



UNIVERSITE D'ANTANANARIVO
FACULTE DES SCIENCES
MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTER II
Parcours : SCIENCES DES ALIMENTS ET NUTRITION

**CARACTERISATION DE LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE
DANS LES CENTRES NUTRITIONNELS ET CANTINES SCOLAIRES
D'ANTSIRABE**

**DIAGNOSTIC DE L'ETAT NUTRITIONNEL DES ENFANTS D'AGE SCOLAIRE
SUITE A LA PRISE DE SPIRULINE**

Présenté par : **Vonintsoa Linah RAVOLOLOMIHANT**
Maitre ès-Sciences



Esperanza
Joie des Enfants

PLAN

INTRODUCTION

MATERIELS ET METHODES

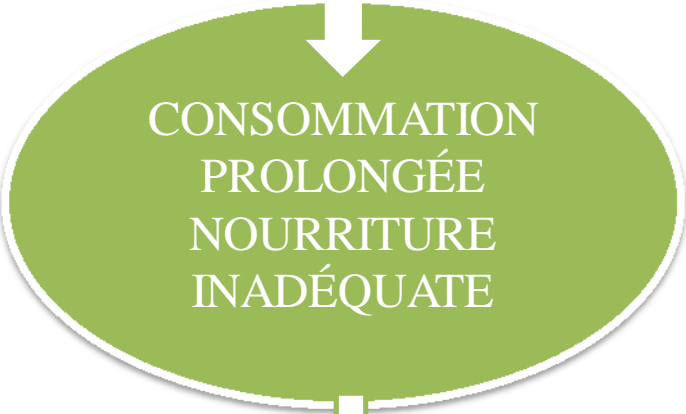
RESULTATS

DISCUSSION

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

800 MILLIONS TOUCHÉES PAR LA MALNUTRITION (FAO, 2016)

MALNUTRITION = ETAT PATHOLOGIQUE



MULTIPLES

retard de croissance,
insuffisance
pondérale,

CARENCES SPÉCIFIQUES

- TDCI
- ANEMIE
- AVITAMINOSE

PATHOLOGIE

OBESITE

MADAGASCAR

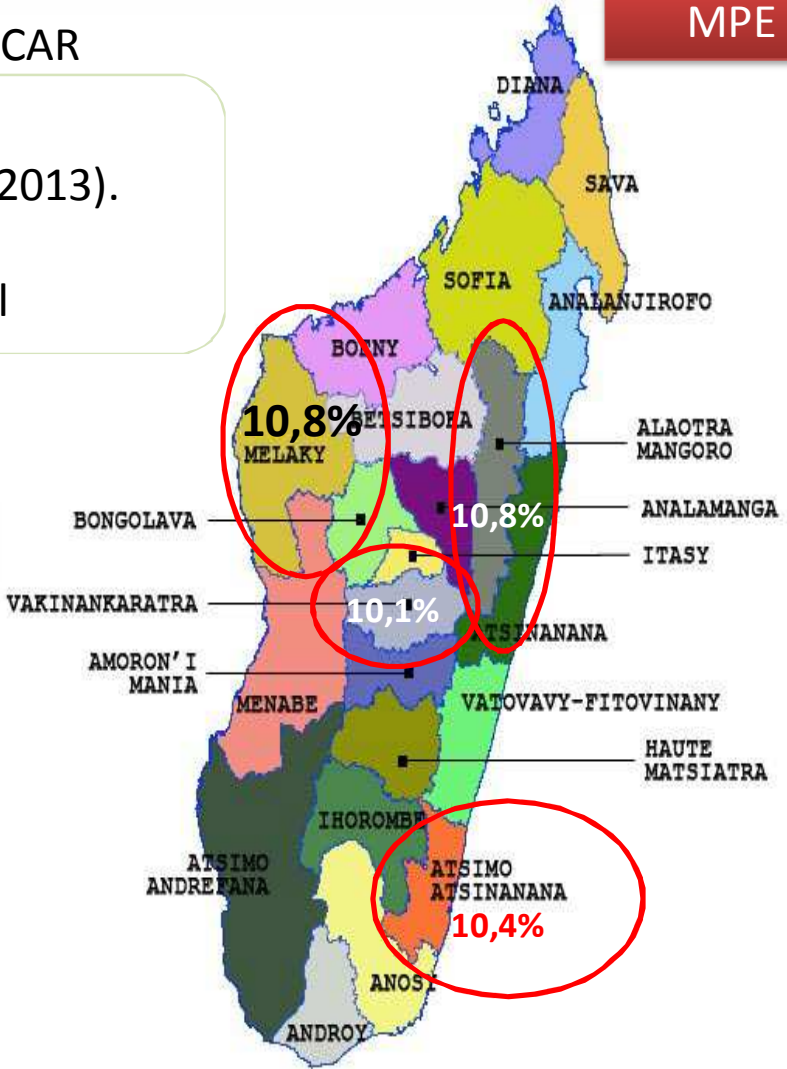
MPE

- ❑ 151^{ème} rang sur 187 pays l'un des plus touchés par la malnutrition (PNUD, 2013).
- ❑ affecte tout le pays surtout dans le milieu rural

CARENCES EN MICRONUTRIMENTS:

AVITAMINOSE A 42% <5ans

ANÉMIE 50% <5ans



- Les principaux problèmes nutritionnels qui affectent les enfants malagasy sont : la Malnutrition Protéino-Energétique, les carences en micronutriments dont l'avitaminose A qui affecte 42% <5ans, l'anémie touche 50% des <5ans et la TDCI qui affecte 68% des 6-14 ans.
- La MPE atteint principalement 4 régions avec un taux de malnutrition **aigüe** globale de plus de 10% : Melaky, Alaotra Mangoro, Atsimo Atsinanana et Vakinankaratra (la région d'Antsirabe).

MALNUTRITION → NEFASTES SUR LE DEVELOPPEMENT INTELLECTUEL

CANTINE
SCOLAIRE

Double but :

- l'accès à l'éducation
- une bonne situation nutritionnelle

*Esperanza*
Joie des Enfants

BENEFICIAIRES:
2 655 ENFANTS
REPARTIS DANS 10
CN et CS



| Apports dans 100g de matière sèche | | |
|------------------------------------|-------------|--------------|
| Energie | kcal | 387 |
| Glucide | g | 25 |
| Lipides | g | 5 |
| Protéines | g | 60 |
| Phycocyanine | g | 1,37 |
| Caroténoïdes | g | 0,19 |
| Chlorophylles | g | 0,97 |
| Vitamine B 12 | µg | 16,41 |
| Acide γ linolenique | g | 0,02 |
| Fer | mg | 37,73 |
| Potassium .,K | g | 1,36 |
| Phosphore .,P | g | 0,81 |
| Calcium .,Ca | g | 0,54 |
| Magnésium .,Mg | g | 0,3 |

► La spiruline : un bon moyen pour lutter contre la Malnutrition Proteino-Energétique, contre l'avitaminose et contre l'anémie ferriprive.

Qu'est ce que la Spiruline ?

- un très ancien être vivant aquatique
- photosynthèse
- se développe naturellement dans les lacs salés et alcalins des régions chaudes du globe
- nourriture traditionnelle Aztèques du Mexique et Kanembous du Tchad.

REGNE : MONERA

SOUS-REGNE : PROCARYOTA

PHYLUM : CYANOPHYTA

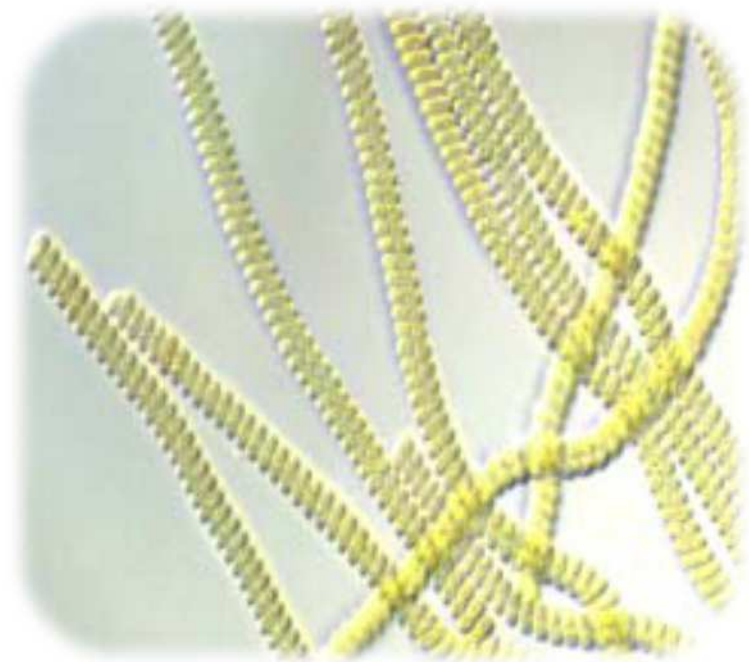
CLASSE : CYANOPHYCEAE

ORDRE : NOSTOCALES

FAMILLE : OSCILLATORIACEAE

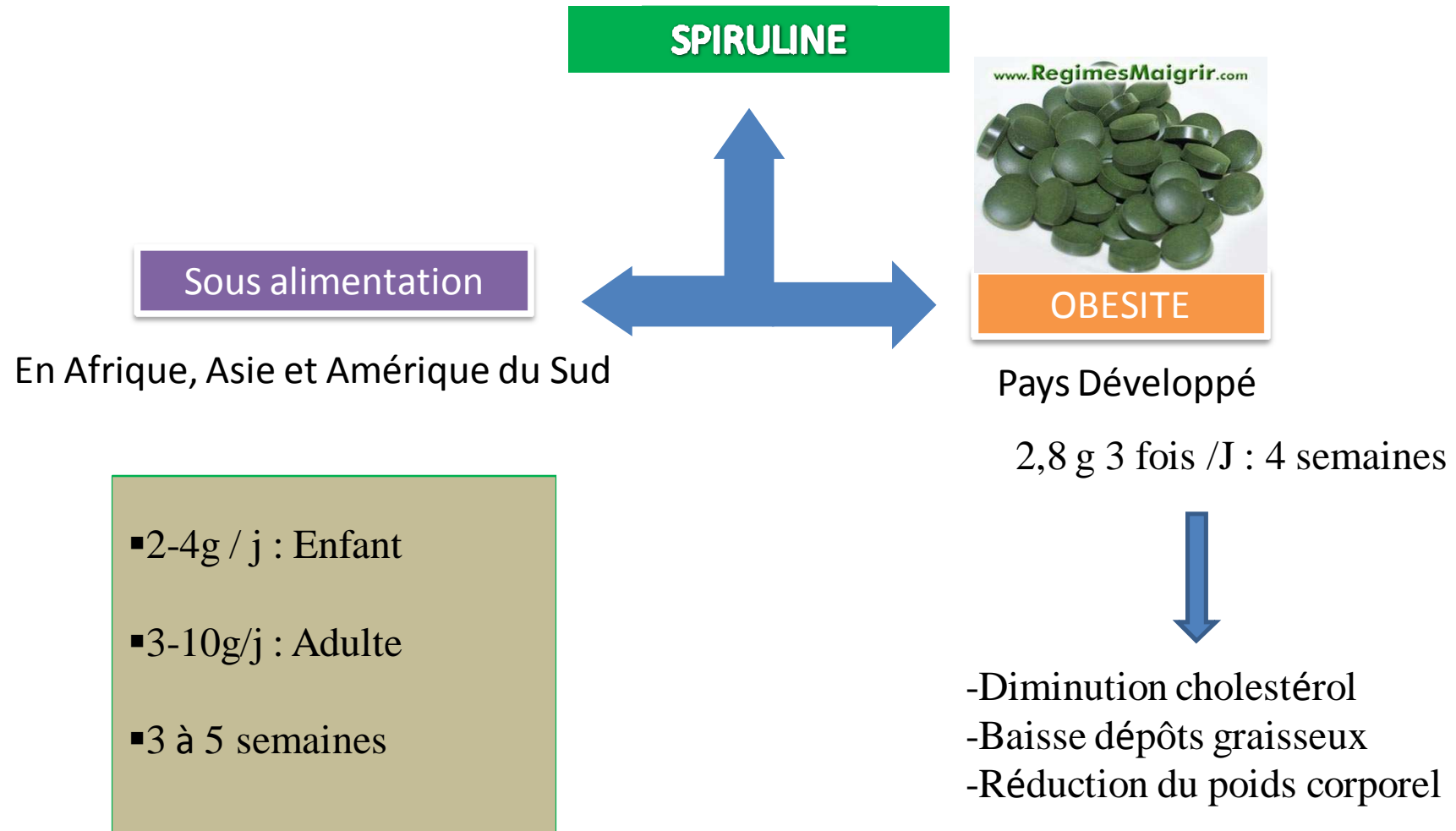
GENRE : *Arthrospira*

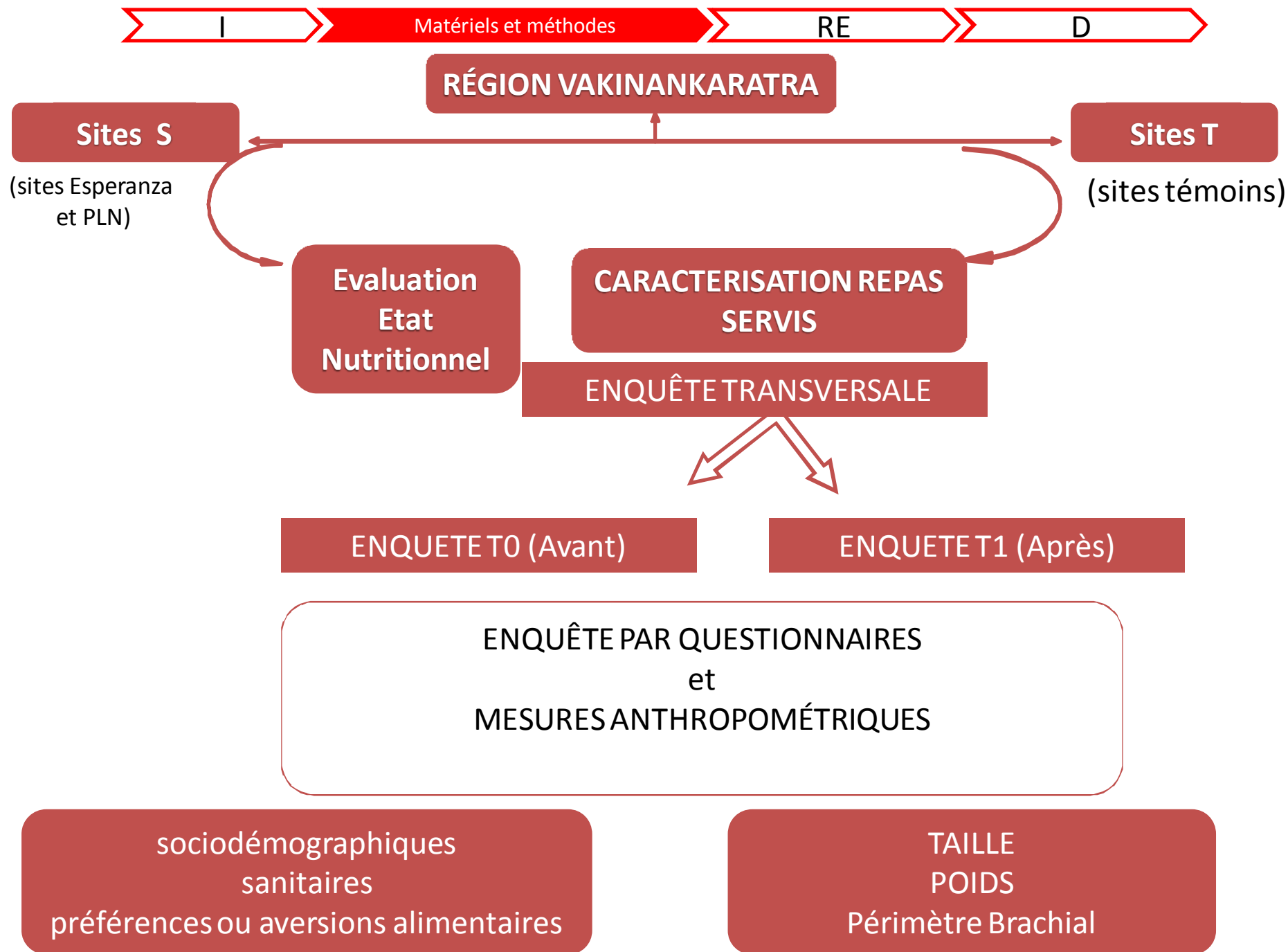
ESPECES : *platensis*

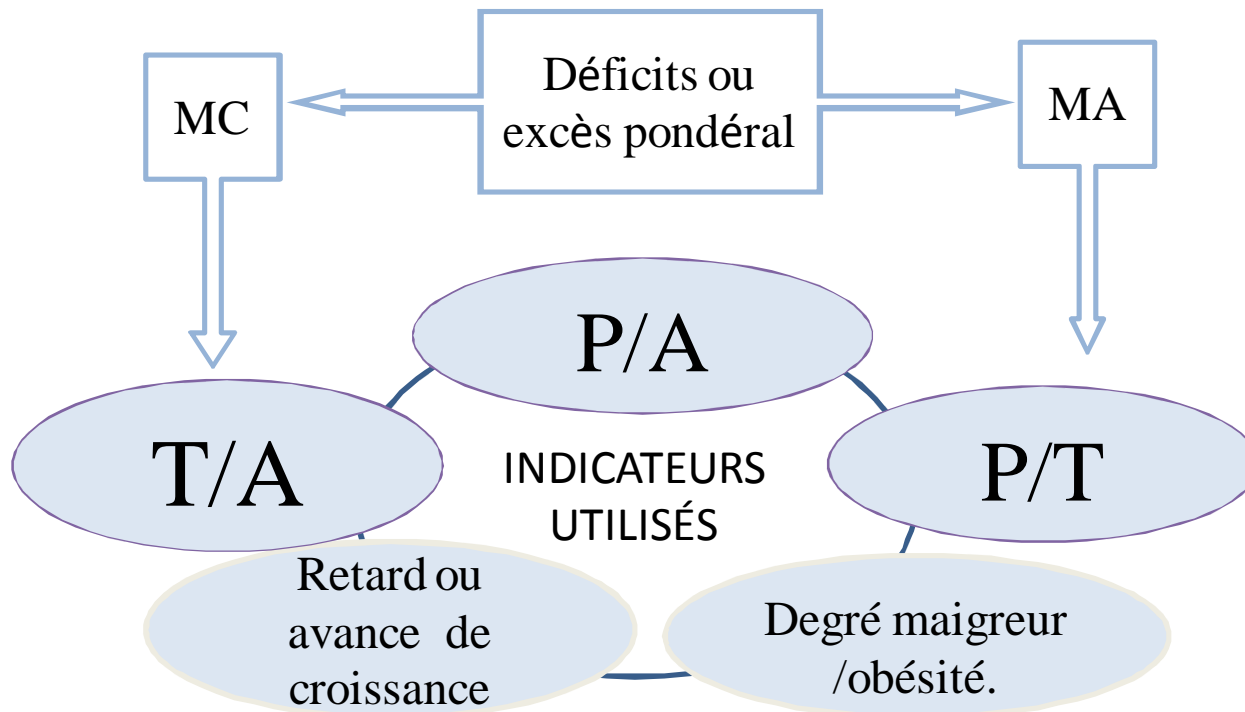


SPIRULINE ET MALNUTRITION

1960: début étude de son utilisation sur la malnutrition.







POPULATION DE RÉFÉRENCE

► Identification EN à partir Z-score NCHS / OMS :

-2ET < Z-score < -1ET : Normale

-3ET < Z-score < -2ET : Malnutrition modérée

Z-score < -3ET : Malnutrition sévère

► Périmètre brachial (PB) (CHAULIAC et al):

PB > 13,5 cm : EN satisfaisant

12,5 cm < PB < 13,5 cm : malnutrition modérée

PB < 12,5 cm : malnutrition sévère

Traitements des données

| N° | Nom et Prenoms | écoles | classes | T/S | date enq 0 | JJ/M/AAAA |
|----|----------------|--------|---------|-----|------------|------------|
| 1 | Miaro | EPP | 0 | T | 17/02/2016 | 08/09/2011 |
| 2 | Mihajavola | EPP | 0 | T | 17/02/2016 | 08/09/2011 |
| 3 | Tolotra | EPP | 0 | T | 17/02/2016 | 07/09/2010 |
| 4 | Lovatiana | EPP | 0 | T | 17/02/2016 | 06/11/2011 |
| 5 | Andritiana | EPP | 0 | T | 17/02/2016 | 23/09/2011 |
| 6 | Heritiana | EPP | 0 | T | 17/02/2016 | 12/04/2010 |
| 7 | Rovatiana | EPP | 0 | T | 17/02/2016 | 14/09/2010 |
| 8 | Eric | EPP | 0 | T | 17/02/2016 | 13/09/2011 |
| 9 | Neil | EPP | 0 | T | 17/02/2016 | 24/12/2010 |
| 10 | Jeremie Roger | EPP | 0 | T | 17/02/2016 | 04/11/2011 |
| 11 | Jean Frederic | EPP | 0 | T | 17/02/2016 | 12/10/2010 |

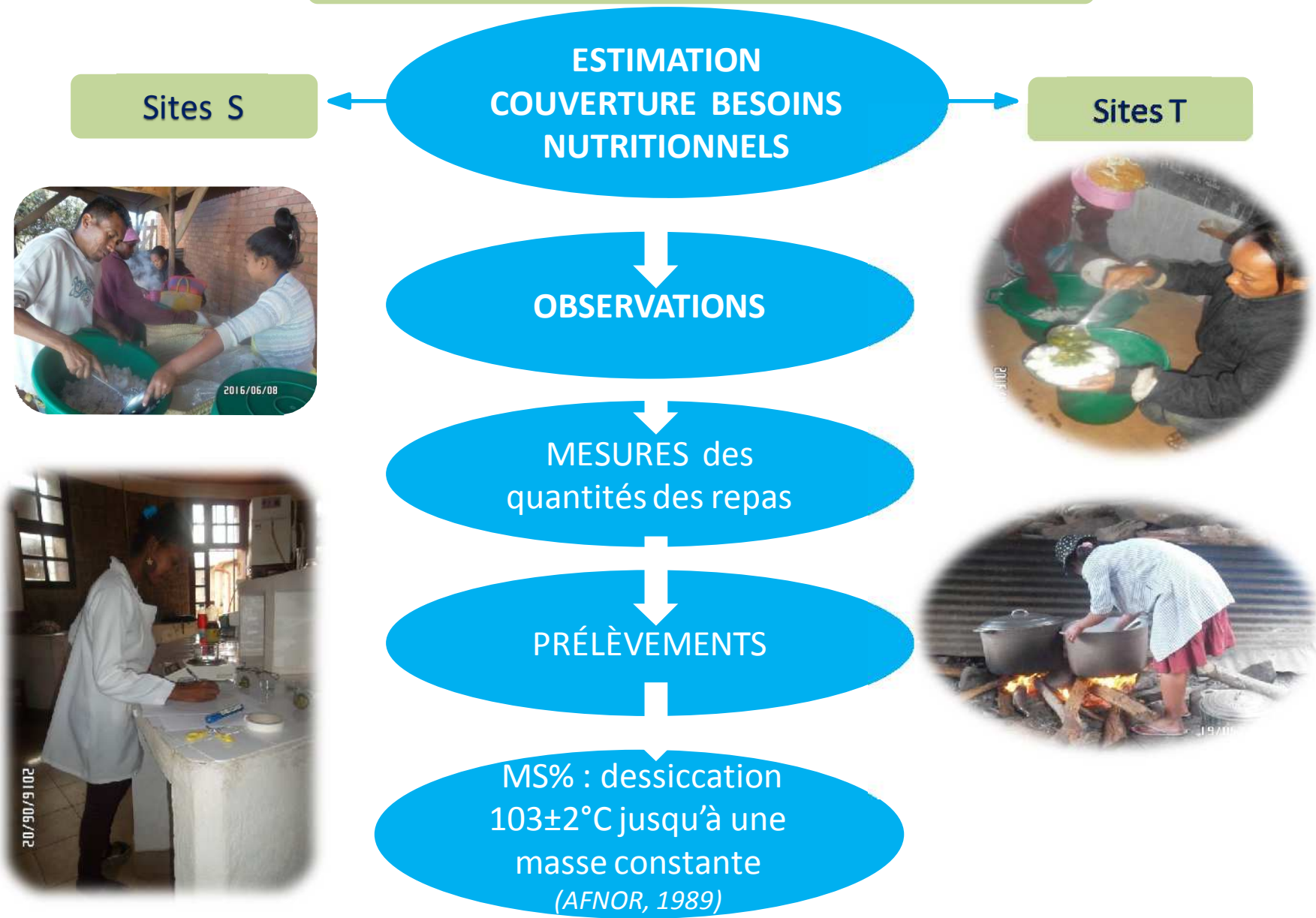


→ **Niveau de signification étudié par test de Chi – 2**

→ Interprétations déduits par rapport à la valeur de P (P_0).

- Si $P_0 < 0,05$: la différence est significative.
- Si $P_0 > 0,05$: la différence n'est pas significative.

CARACTERISATION DES REPAS SERVIS



SITES D'ETUDE

CS EPP TRIVATRINIKAMO
(T)



CS ANTSONGO



4 sites S et
1 site T



CN AMBOHIPENO

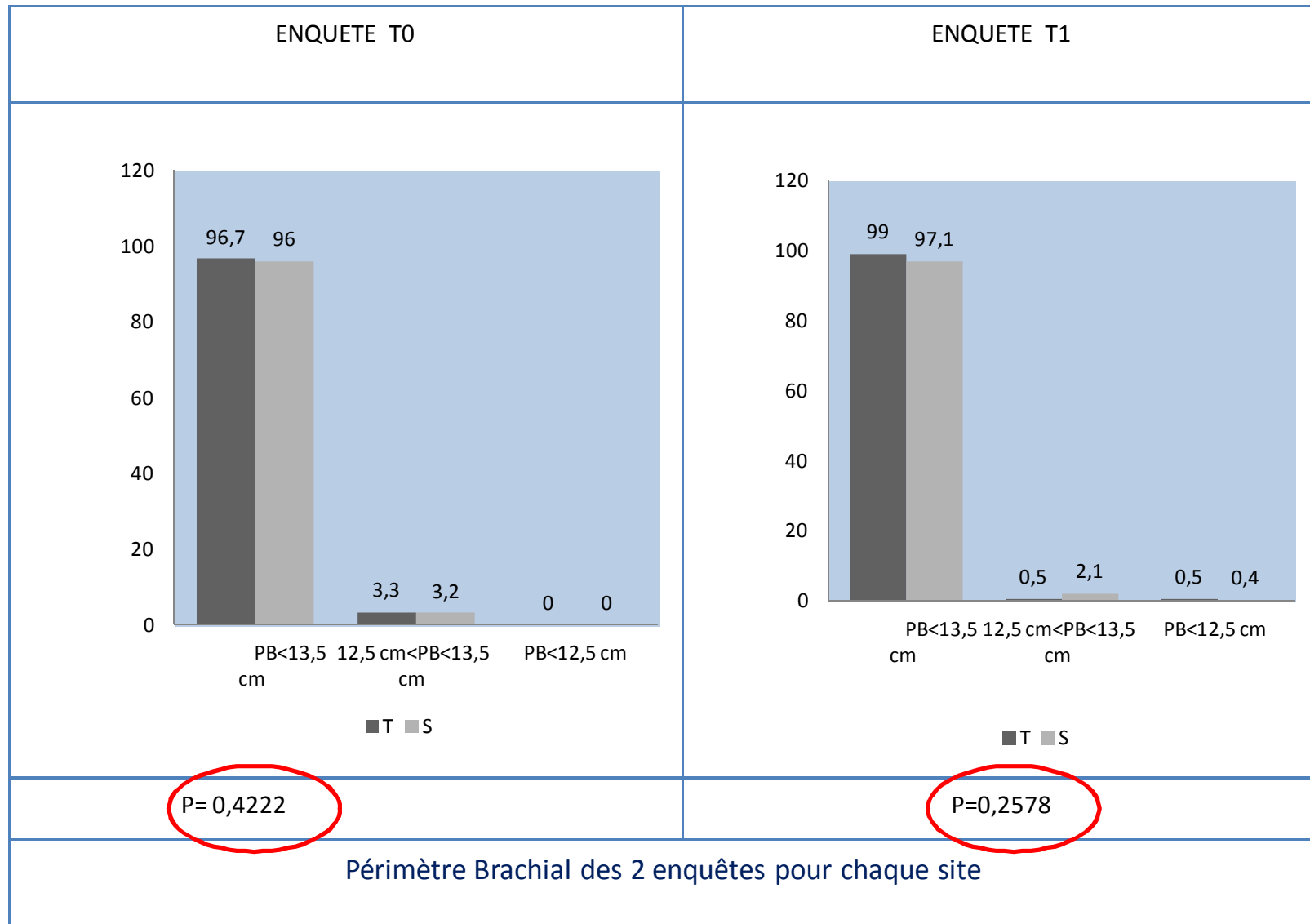


CN AMBOHIMENA

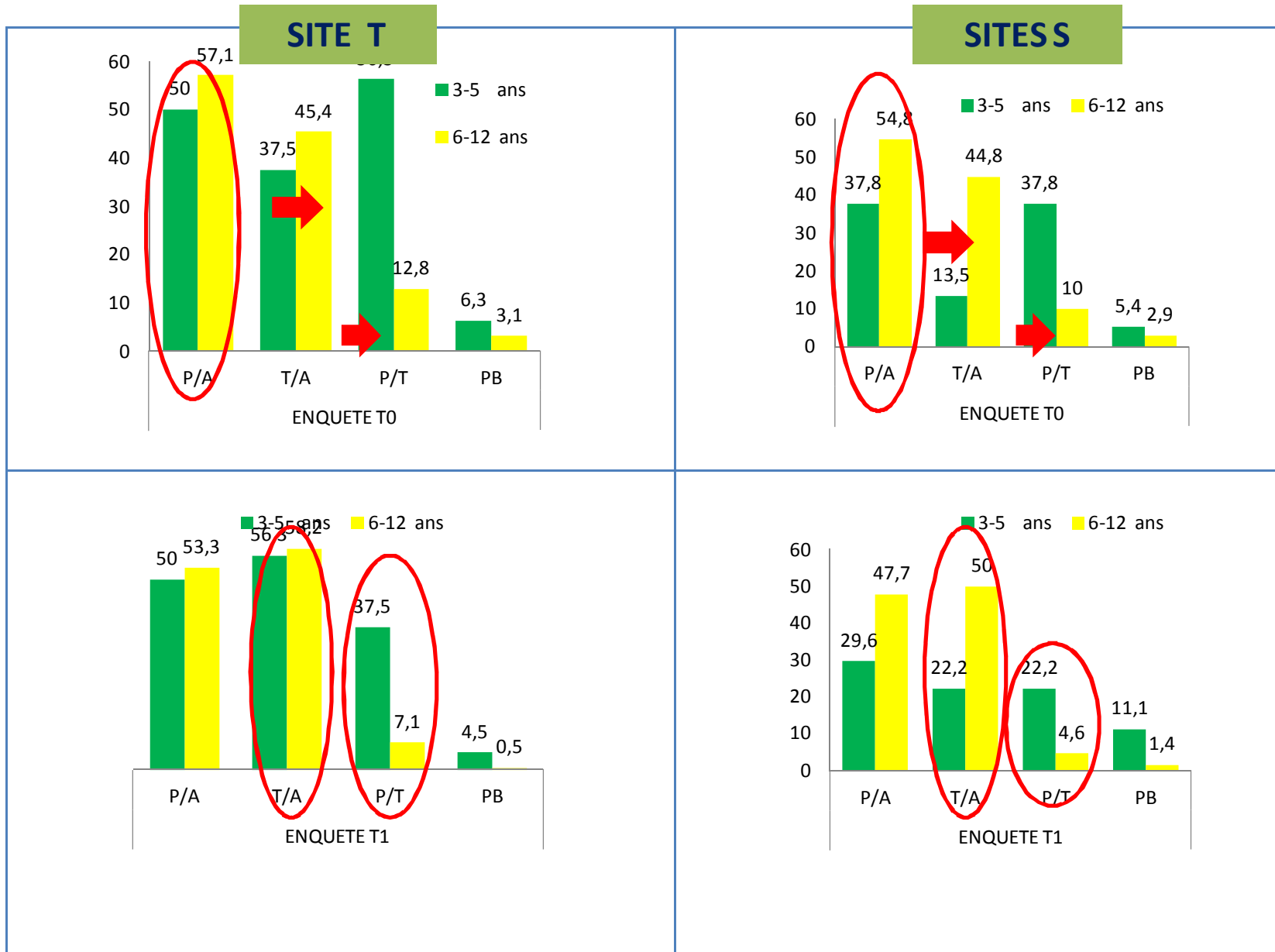


CN AMBOLOTARA

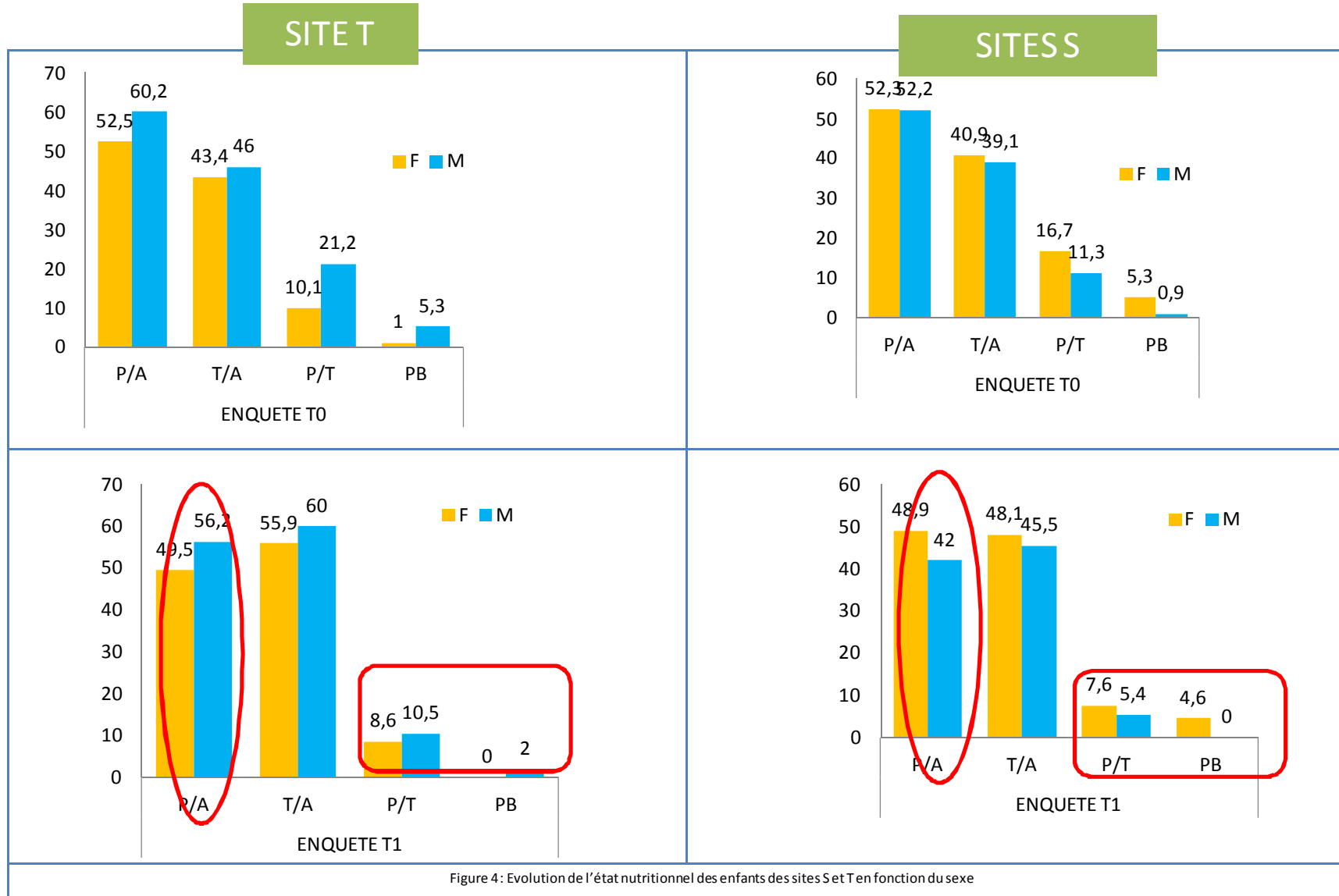
Périmètre brachial (PB)



En fonction des classes d'âge



En fonction du sexe



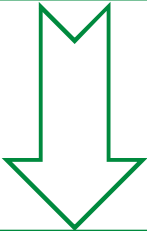
PREVALENCE DES MALADIES DANS LES DEUX SITES

| | ENQUETE T0 | | | ENQUETE T1 | | |
|-------|------------|----------|--------|------------|----------|--------|
| | Toux | Diarrhée | Fièvre | Toux | Diarrhée | Fièvre |
| S (%) | 9,5 | 8,6 | 8,6 | 2 | 2 | 3 |
| T (%) | 10,4 | 8,2 | 12,5 | 6,9 | 6,8 | 10,4 |

✓ AMÉLIORATION EN ,
EMACIATION P= 0,0197 :



CARACTÈRE THÉRAPEUTIQUE
 DE LA SPIRULINE
 (FEZINY,2008)



ALIMENTS PROTÉIQUES

| Aliments | Taux de protéines en % |
|----------------|------------------------|
| Spiruline | 60-70 |
| Farine de soja | 35 |
| Haricots | 30-35 |
| Bœuf | 18-22 |
| Œufs | 12-16 |
| Lait | 3 |

Source : TABUTIN et al., 2002

DIMINUTION DE
 LA PREVALENCE
 DES MALADIES

MAIGREUR
 (OMS /UNICEF, 2009,
 YACOUBA et al. , 2007)

ÉLABORATION ET
 ENTRETIEN DES TISSUS

MUSCLES
 (ARNAL et al., 1997)

QUALITE , QUANTITE, REPAS FORTIFIES
 SERVIS DANS LES SITES S

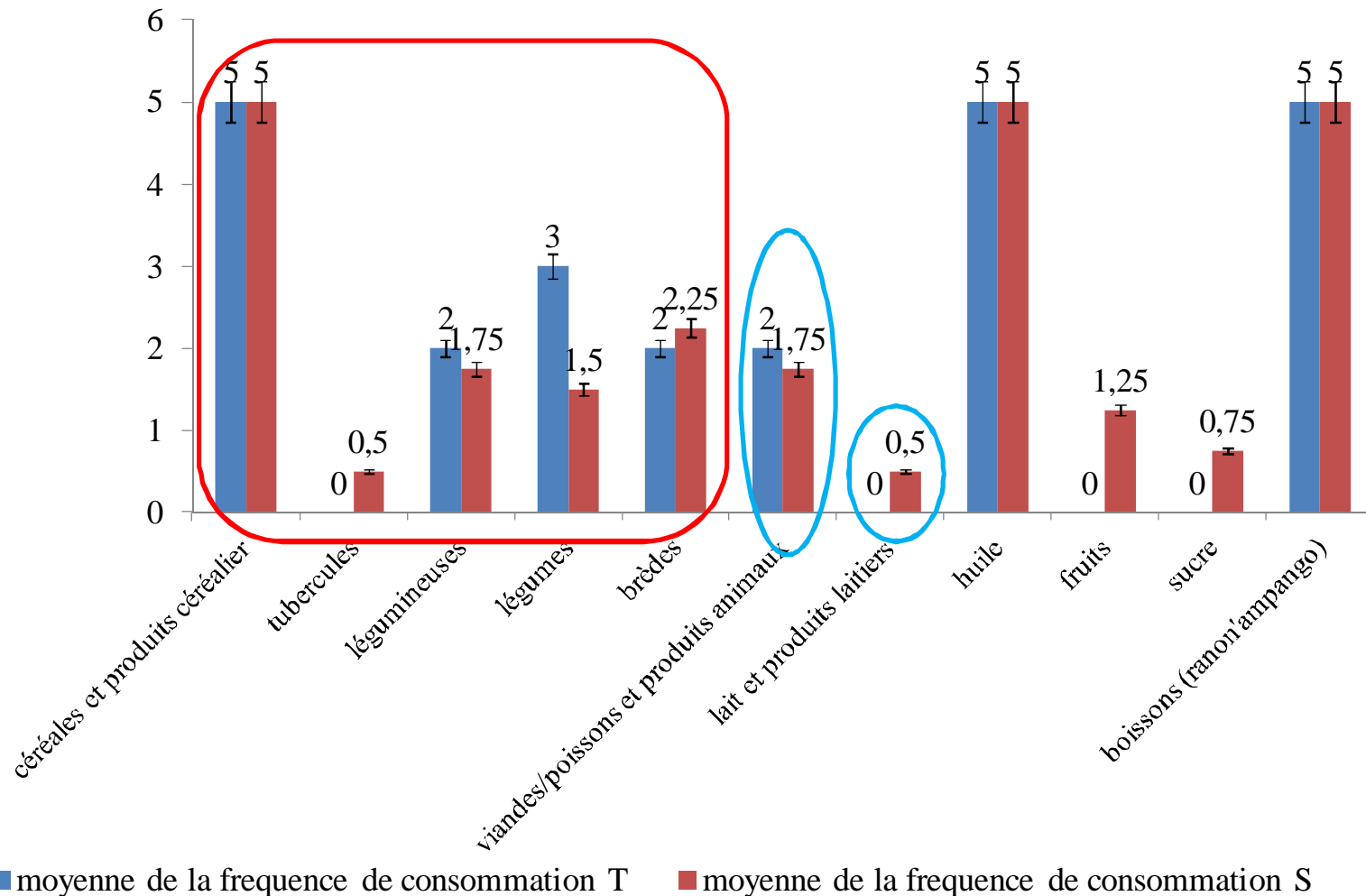


| AUTEUR + DATE | QTE/J | DUREE DE TRAITEMENT | EFFETS |
|---|-------|---------------------|--|
| RAZAFIARISOA .B <i>et al.</i> , 2008 | 5g | 2 semaines | amélioration P/A (p=0,03) et disparition P/T(p=0,03) |
| VON W., 2006 | 1g | 3 mois | gain de poids plus élevé comparé à un groupe témoin |
| SIMPORE et al.,2006 | 5g | - | amélioration du P/T et P/A |
| DEGBEY, <i>et al.</i> , 2006 | 10g | 2 semaines | augmentation masse pondérale, avec une progression de + 6,80% et + 4,54% |
| SOANOMENA., 2008 | - | 2 mois | un gain de 7kg |
| RAVOLOLOMIHANTA V.,2016 | 2g | 3mois | amélioration P/A, PB significative P/T P=0,0197 |

ON NE PEUT PAS CORRIGER LE RETARD DE CROISSANCE EN UNE CURE DE COURTE DUREE

Caractéristiques des plats servis aux niveaux des CS et CN

→ La fréquence de consommation des différents aliments dans les sites sous spiruline (S) et dans le témoin (T) est **comparable**.



Quantité moyenne et composants alimentaires

| Sites | Spiru- line (g) | 3-5 ans | | | | 6-12ans | | | |
|----------------|-----------------------|---------|--------|--------|---------|---------|--------|--------|---------|
| | | riz | acc | gouter | dessert | riz | acc | gouter | dessert |
| Sites S | 2 | 428,14 | 265,14 | 0 | 0 | 437,68 | 601,12 | 0 | 0 |
| | 2 | 187,54 | 196,88 | 0 | 76 | 352,34 | 255,52 | 0 | 69,5 |
| | 4 | 356,26 | 260,24 | 64,40 | 208,5 | 435,5 | 399,08 | 67,404 | 234,2 |
| | 2 | 252,14 | 200,92 | 0 | 180 | 429,66 | 223,64 | 0 | 190 |
| Moy S ±ET | 2,5±1 | 306,02 | 230,80 | 16,1 | 116,05 | 413,80 | 369,84 | 17,43 | 123,25 |
| Site T | 0 | 241,16 | 210,88 | 0 | 0 | 392,36 | 246,64 | 0 | 0 |
| | 0 | 241,16 | 210,88 | 0 | 0 | 392,36 | 246,64 | 0 | 0 |
| Moy T ±ET | 0 | 241,16 | 210,88 | 0 | 0 | 392,36 | 246,64 | 0 | 0 |
| Valeurs de P | 0,03 | 0,152 | 0,483 | 0,046 | 0,011 | 0,141 | 0,369 | 0,045 | 0,015 |
| Significations | + | - | - | + | + | - | - | + | + |

Les aliments distribués dans les CN (Ambohipeno, Ambolotara, Ambohimena) comportent au moins 3 composants (riz, accompagnement, goûter et/ou dessert) mais 2 seulement dans les CS (Antsongo et Témoin).

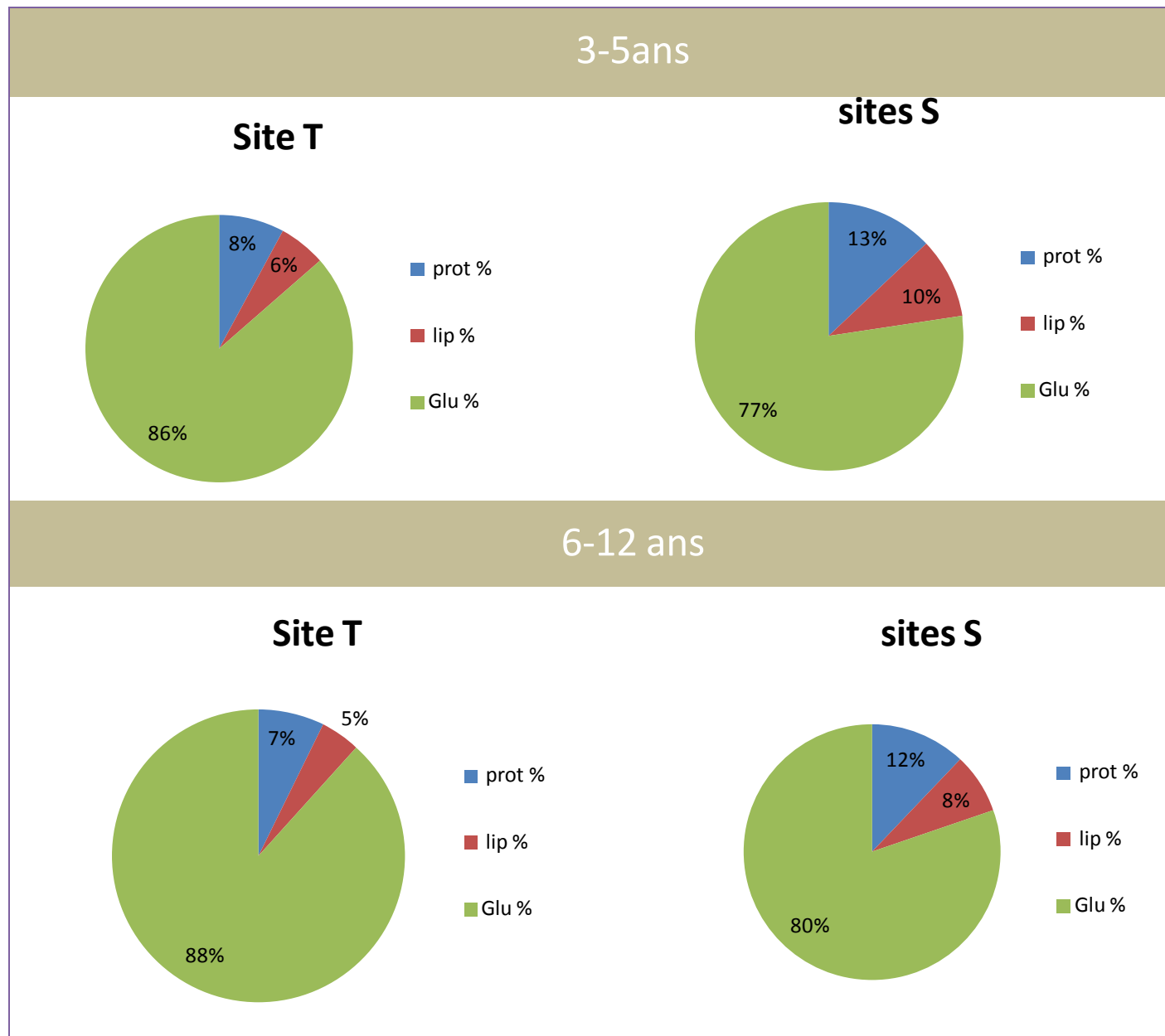
Ingérés nutritionnels des enfants.

| SITES | ingérés nutritionnels | Spiruline | 3-5 ANS | | | | | 6-12ANS | | | | |
|-------|----------------------------------|-----------|---------|--------|--------|---------|---------------|---------|--------|--------|---------|---------------|
| | | | riz | acc | gouter | dessert | ingéré totaux | riz | acc | gouter | dessert | ingéré totaux |
| S | ingéré en énergie (kcal) | 9,67 | 448,40 | 140,28 | 83,28 | 28,78 | 633,56 | 633,26 | 184,07 | 83,28 | 28,78 | 862,21 |
| | Quantité protéines ingérée (g) | 1,5 | 9,17 | 8,44 | 0,91 | 0,94 | 19,81 | 11,66 | 11,69 | 0,91 | 0,94 | 25,55 |
| | quantité lipides ingérée (g) | 0,001 | 0,90 | 6,05 | 3,41 | 0,51 | 8,061 | 1,23 | 9,40 | 3,41 | 0,51 | 11,74 |
| | g de MS dans le plat | 2,5 | 172,77 | 170,96 | 17,13 | 13,51 | 357,27 | 160,34 | 106,11 | 17,13 | 13,51 | 279,99 |
| T | ingéré en énergie (kcal) | 0 | 350,93 | 71,00 | - | - | 421,92 | 568,64 | 83,18 | - | - | 651,82 |
| | quantité de protéine ingérée (g) | 0 | 5,63 | 3,05 | - | - | 8,68 | 9,07 | 3,60 | - | - | 12,67 |
| | quantité lipide ingérée (g) | 0 | 0,55 | 2,17 | - | - | 2,72 | 0,89 | 2,56 | - | - | 3,44 |
| | g de MS dans le plat | 0 | 88,85 | 20,98 | - | - | 109,84 | 143,98 | 24,86 | - | - | 168,84 |

Equilibre des macronutriments dans l'apport énergétique total (AET)

Constat :
 le repas servi aux enfants est très déséquilibré:

- **hyperglucidique** avec plus de 77% de l'AET,
- très **pauvre en lipides**
- l'équilibre en **protéines** est acceptable pour les sites S mais insuffisant pour le site T.



Caractéristiques des plats servis aux niveaux des centres et cantines scolaires

Régime hyperglucidique



aliment de base

riz + « laoka »
consommé tous les jours

Laoka: 1 louche



Ce régime hyper-glucidique est lié à la forte consommation du riz, ce dernier étant riche en glucides et à la faible quantité de l'accompagnement qui constitue la première source des autres nutriments. Le riz est consommé tous les jours et en grande quantité puis qu'il est l'aliment de base, En plus, le Vakinankaratra (la région d'Antsirabe) est la troisième région productrice de riz à Madagascar

COUVERTURE DES BESOINS



MARTIN.,2001

| | Besoins recommandés | | (T) | | (S) | |
|----------------|---------------------|---------|--------|---------|--------|---------|
| | 3-5ans | 6-12ans | 3-5ans | 6-12ans | 3-5ans | 6-12ans |
| Energie (kcal) | 1347 | 2063 | 31% | | 46% | |
| Protéines (g) | 16 | 34 | 54% | 37% | 92% | |
| Lipides (g) | 45 | 55 | 6% | 3% | 20% | |

❑ Site T : déficit protéique dû à la consommation très réduite des aliments d'origine animale

❑ Site S: habitude de la préparation culinaire dont la principale source de lipides est l'huile

CONCLUSIONS

CS ET CN

AMELIORATION ETAT NUTRITIONNEL DES ENFANTS D' AGE SCOLAIRE.

AJOUT 2-4g SPIRULINE

DIFFERENCE SIGNIFICATIVE SUR L'EMACIATION, L'INSUFFISANCE PONDERALE ET LE PERIMETRE BRACHIAL DES ENFANTS

PAS DE RESULTAT SIGNIFICATIF SUR LE RETARD DE CROISSANCE ACQUIS AVANT LA SCOLARISATION (<5 ans)

→ Expérimenter **pour les enfants concernés** un apport en spiruline avec des **cures de plus longue durée** .

PERSPECTIVES

- Compléter les enquêtes nutritionnelles en analysant les **effets biologiques** de la spiruline.
 - Encourager la **consommation de la spiruline** qui constitue un complément alimentaire précieux.
 - Améliorer les **repas** servis aux enfants dans les CS et CN (légumes, fruits).
 - Trouver d'autres solutions pour traiter le **retard de croissance** (en amont de la scolarisation ?)
 - Étudier la qualité nutritionnelle et organoleptique du mélange de la poudre de spiruline et de la poudre de *Moringa oleifera* pour traiter la malnutrition.
-



**MERCI DE VOTRE
AIMABLE ATTENTION**

