

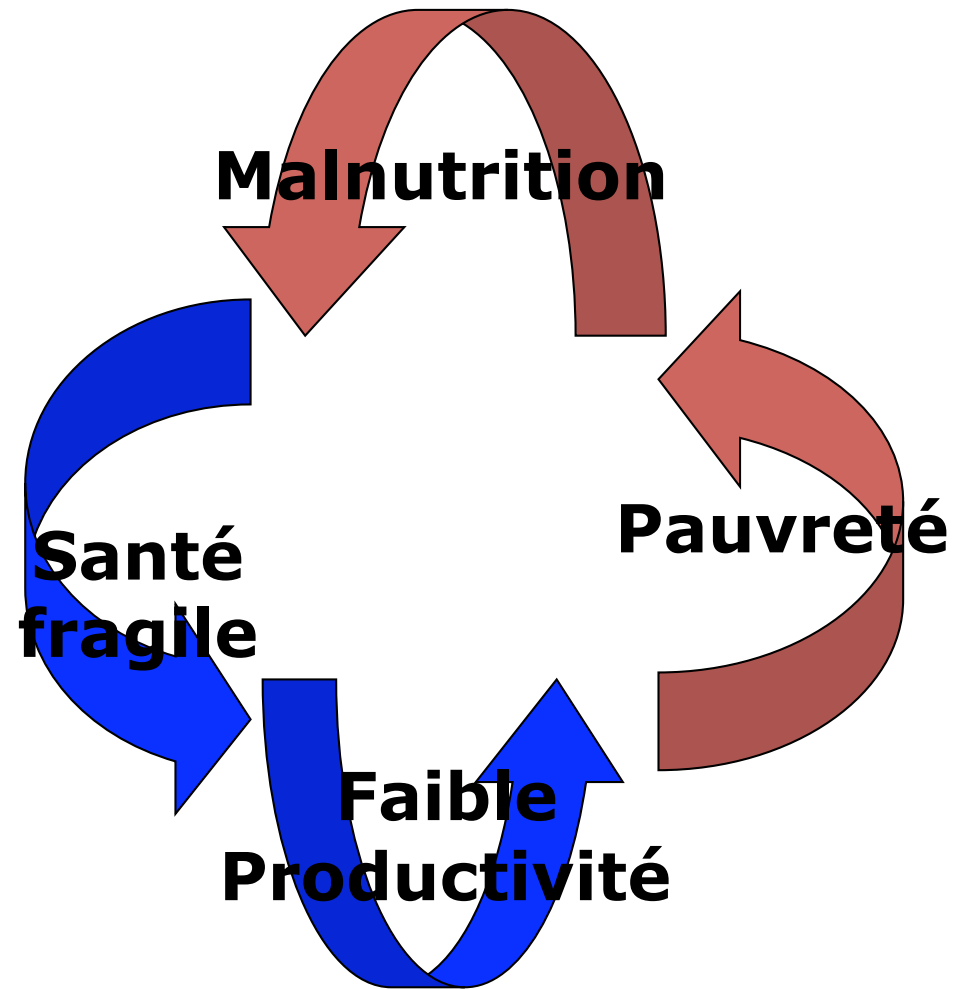
Smarter Futures and The Flour Fortification Initiative
Regional Training of Trainers Workshop on Wheat Flour Fortification
Dakar Senegal 7– 10 December 2009

Etude des Aspects Economiques : Analyse Coûts-Avantages

Quentin Johnson, Coordinator
Training & Technical Support Group
The Flour Fortification Initiative

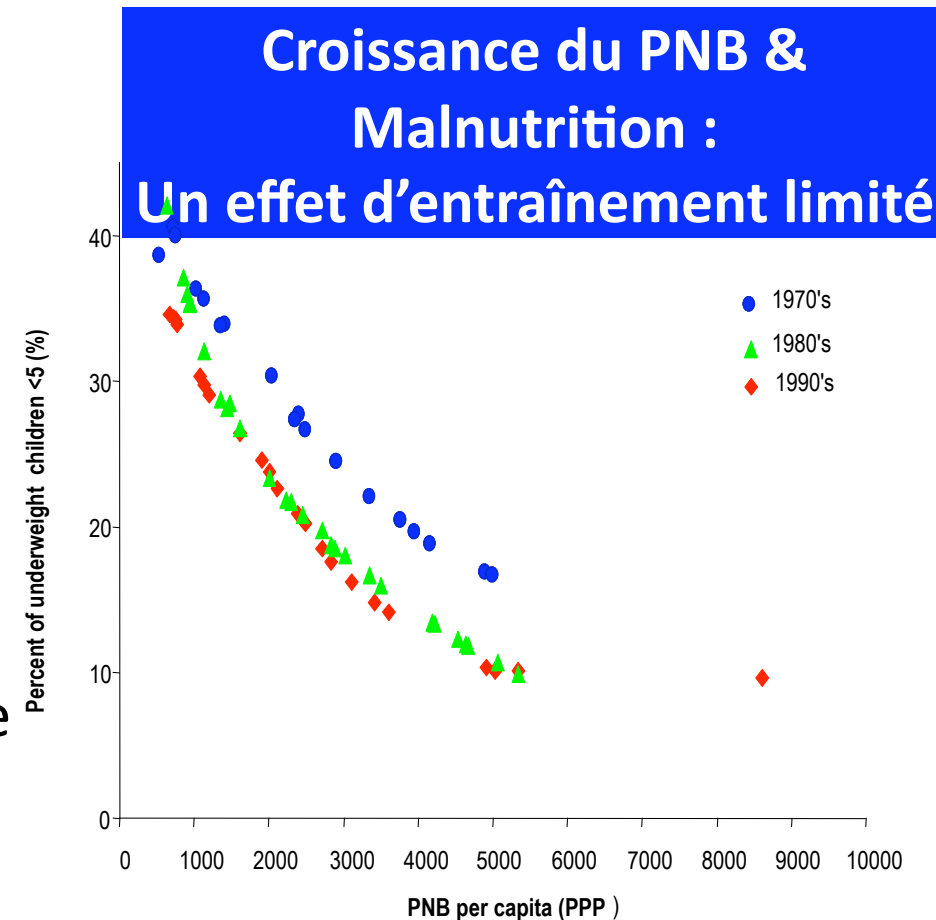
La Malnutrition : Cause ou Conséquence de la Pauvreté ?

- La population est l'unité de base de la croissance économique
- Association de la pauvreté et de la malnutrition.
 - Relation inverse entre PNB & Malnutrition
- Dynamique à double flux
 - La pauvreté n'est pas simplement une cause fondamentale de la famine.
 - La malnutrition induit et renforce la pauvreté.



La Croissance économique seule ne suffit pas

- L'accroissement du pouvoir d'achat et la disponibilité de nourriture permettent de réduire la malnutrition, mais ...
 - ... le doublement du PNB n'a permis de réduire la malnutrition que de 2% à 23%
- Les investissements publics dans les programmes de nutrition peuvent combler ce fossé entre croissance du PNB et amélioration de la nutrition.



Etablissement des priorités parmi les défis au développement selon des critères économiques

Consensus de Copenhague : 10 Défis au développement au niveau mondial selon un Panel de Prix Nobel d'Economie



Méthodologie :

Quantifier les pertes pour les économies nationales

- La littérature scientifique a identifié des coefficients consensuels (sous forme de % de risques ou de Risques relatifs) pour les Risques sanitaires et les Déficits de performance liés à des Indicateurs spécifiques de la Nutrition ou du Développement des jeunes enfants.
- Ces Coefficients peuvent s'appliquer aux données et statistiques nationales sur la démographie, la santé et la main d'œuvre **pour évaluer l'ampleur des pertes dans les projets.**

Groupe à risque	x	Taux de Prévalence	x	Salaire moyen	x	Participation de la main d'œuvre	x	Coefficient De perte ou de risque	=	Perte annuelle de base
#		%		\$/YR		%		% or RR/PAR		\$/YR

Définition de la valeur de l'Intervention :

Ratio Coûts Avantages

Pertes de bas e	X	Estimation de l'efficaci té de l'Interve ntion	X	Couvertur e des objec tifs du Prog ram me	=	Réductio n des pert es de bas e	/	Coût du Pro gram me	=	Ratio Coûts Avantag es
\$/yr		% de Protection Nutritionn elle pour les consomm ateurs		% Consommat eurs		Economie s / an \$		Coût /an \$		#

Pertes de base liées à l'anémie : Comment obtenir un impact et faire des économies

1. Coûts futurs d'une mortalité accrue
 - Valeur de la main d'oeuvre perdue
2. Pertes actuelles liées à la baisse de productivité des adultes
 - Capacité à effectuer un travail physique
3. Pertes futures dues à un déclin des capacités cognitives chez les jeunes enfants
 - Les capacités cognitives ont un effet sur les gains futurs
 - Celà s'applique à tous les types d'emplois
4. Coûts actuels d'une morbidité accrue
 - Utilisation excessive des services de santé

Piste #1 Preuves de l'anémie : Mortalité maternelle et périnatale*

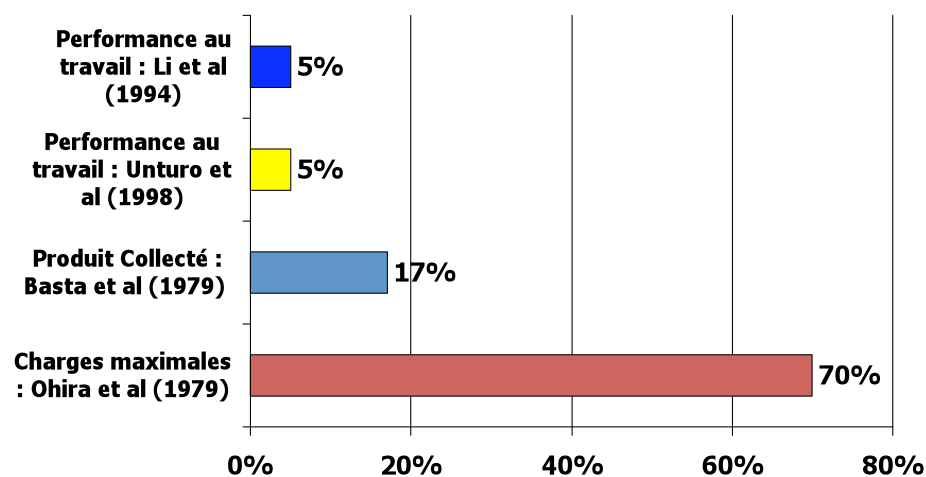
- Le mortalité maternelle baisse de 16% à chaque fois que le niveau d'hémoglobine augmente de 1mg par décilitre chez la mère
- Coefficient pour l'Analyse lors de l'atelier
 - RR 0.84 associé à une augmentation du taux d'hémoglobine de 1 mg/dL

* Là où la prévalence du paludisme n'est pas significative

Piste #2 Preuve : Pertes chez les travailleurs adultes souffrant d'une anémie liée à une carence en fer

- Impact sur la santé
 - Capacité aérobie réduite
 - 10-75%
 - Faiblesse & fatigue
- Impact sur le travail :
 - Performances individuelle et rendement réduits.
- Coefficient pour l'analyse
 - 5% de déficit en main d'oeuvre
 - 17% de déficit en main d'oeuvre pour le travail manuel lourd
- Les activités d'éducation des enfants et les activités volontaires n'ont pas été prises en compte

Quelques études contrôlées :
Amélioration des performances
suite à une correction de
l'anémie



Piste #3 Preuve de l'anémie : Troubles cognitifs chez l'enfant

- Etude du *Lancet* :
 - 5 études ont mis en évidence un déficit de QI de 1,73 points pour 10 g/L d'hémoglobine
 - Des essais de supplémentation ont montré un apport de 2 points de QI.
- Etude du *Journal of Nutrition* :
 - Une étude des programmes de supplémentation en fer a montré une amélioration des capacités cognitives allant de 0,5 à 1 **SD**.
 - “Les éléments disponibles répondent à tous les critères requis pour conclure au fait que la carence en fer provoque des troubles cognitifs et des retards du développement et que ceux-ci peuvent être réparés, au moins de façon partielle, par une cure de fer.*”

Troubles cognitifs de l'enfance associés au déficit de revenus chez les adultes

Pays	Deficit	Pertes de revenus	Sources
Chili	0.5 SD	3-5%	Selowsky & Taylor (1973)
Etats Unis		5%	Altonji & Dunn (1996)
Pakistan		10-12%	Alderman et al. (1996)
Ghana	1 SD	22-33%	Glewwe (1996)
Kenya		17-23%	Boissiere et al. (1985)
Tanzanie		8-13%	Boissiere et al. (1985)
Colombie		7-9%	Psacharopoulos et al (1992)
Afrique du Sud		35%	Moll PG (1998)

- D'après les conclusions de l'Atelier de consensus sur les preuves établissant le lien entre les scores au test cognitif et les revenus :
 - “Une augmentation du QU de 0,25 SD – qui est une estimation prudente des avantages – donnerait une augmentation de 5 à 10% des revenus.”

Coefficient pour l'Analyse en atelier :

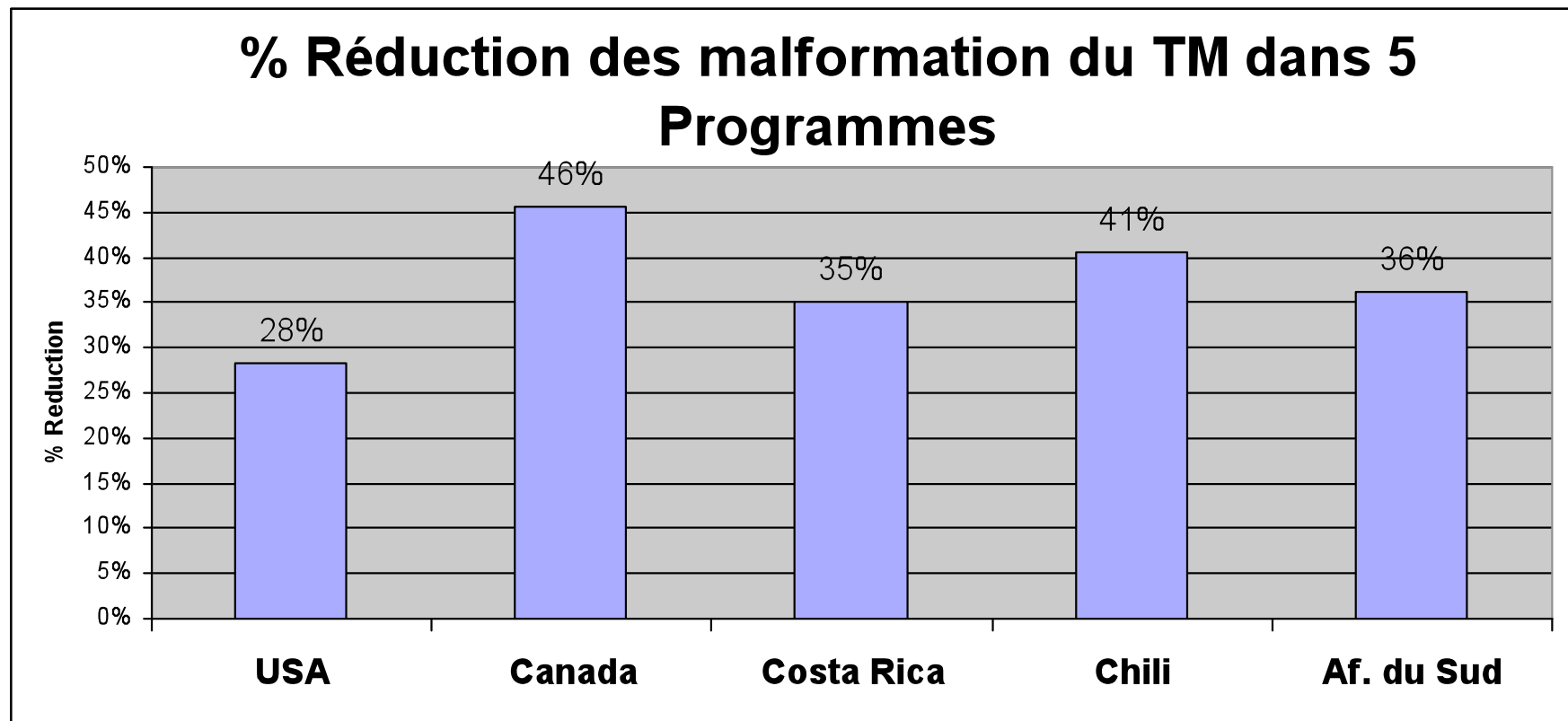
Séquence logique

- Des essais d'intervention ont mis en évidence des liens entre l'anémie due à une carence en fer et un score inférieur de 0.5 SD aux tests cognitifs chez les enfants des moins de 5 ans.
- Il y a un lien entre 8 % des salaires les plus bas chez les adultes et les scores inférieurs de 1 SD aux tests cognitifs
- Un taux d'anémie lié au fer de 0,5 SD est lié à 4% des futures pertes de productivité chez les enfants de moins de 5 ans.
- Pour améliorer la cognition, il faut maintenir le taux de fer durant toute l'enfance.
 - Les avantages –en baisse, mais toujours importants – chez les enfants d'âge préscolaire jusqu'à l'âge scolaire, montrent 2.5% d'amélioration globale à l'âge de 14 ans.

Carence en acide folique et malformations du tube médullaire

- Piste #1: Mortalité
- Piste # 3 : Handicap
- Piste #4 : Coût des soins
 - Paiement de la chirurgie, des soins et rééducation et des prestations sociales
- Impacts non quantifiés
 - Fente palatine
 - Neuroblastome
 - Malformations cardiaques congénitales
 - Attaques cardiaques et AVC chez les adultes

Au moins 28 à 46% des Malformations du tube médullaire répondent à un régime de supplémentation en acide folique



Revue des Coefficients de Risques sanitaires ou de Déficits fonctionnels

- **Anémie liée à une carence en fer**

- Productivité actuelle liée à une carence en fer chez les travailleurs adultes dans le cadre des travaux manuels et des travaux de haute intensité : Déficit de 5 à 17%
- Productivité future liée à des déficits cognitifs causés par une carence en fer chez les enfants : Deficit de 2,5%
- Troubles périnataux liés à une carence en fer chez la femme enceinte : RR 0,84

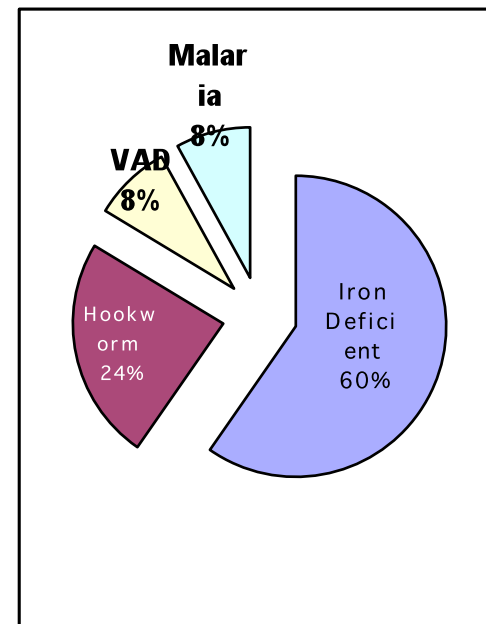
- **Carence en acide folique**

- Mortalité et Handicap causés par une malformation du tube médullaire.
 - 1-3/1000 des naissances vivantes
 - Au moins 28% à 46% des cas sont évitables.

La carence en fer comme cause de l'Anémie

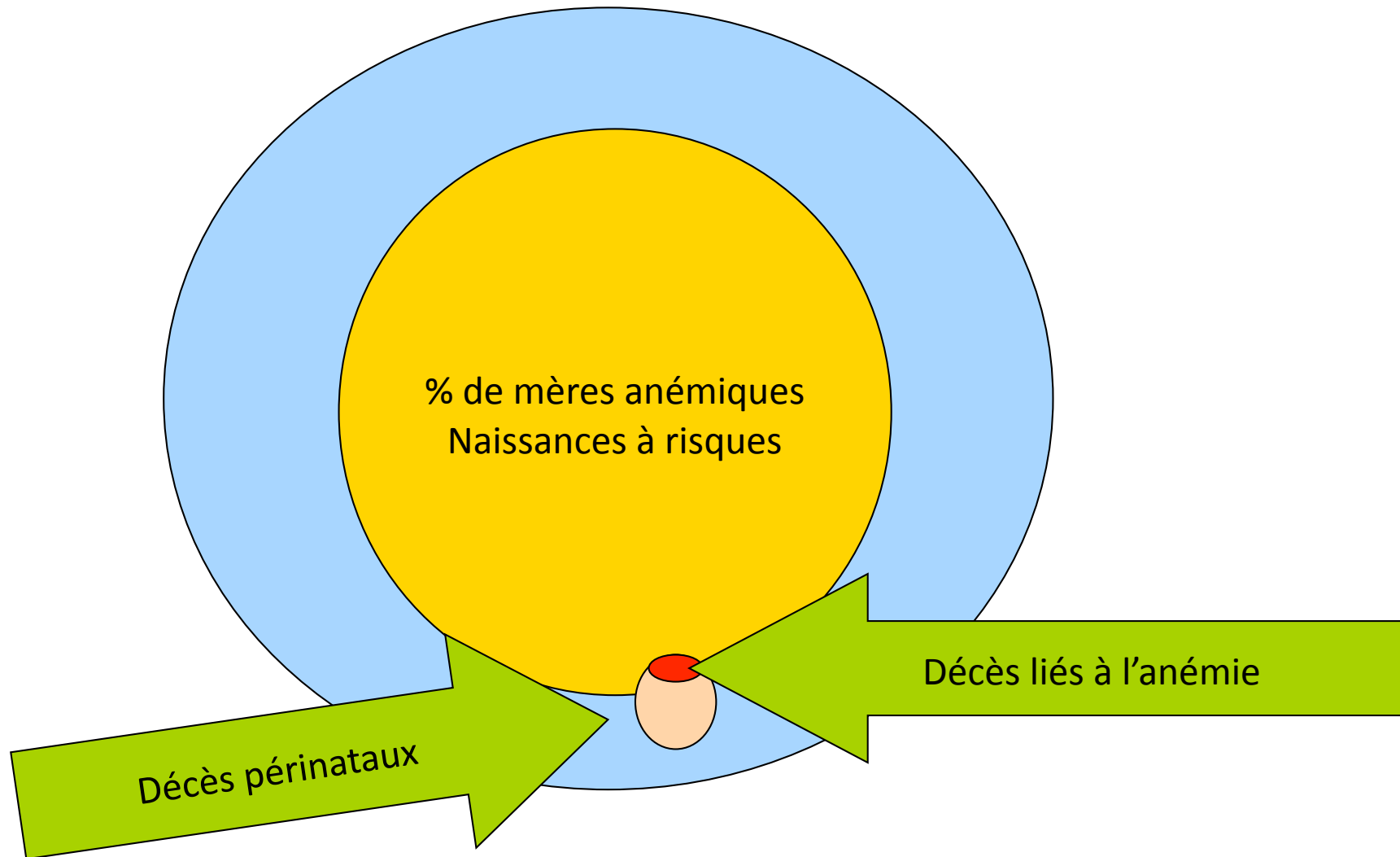
- Dans quelle mesure l'anémie est-elle liée à une carence en fer ?
 - “la prévalence de l'anémie peut généralement être prise comme indicateur de l'ampleur et des tendances de la carence en fer.” (OMS)
- Situation au niveau régional
 - Pas de paludisme
 - VAD limité
 - Ankylostomes et parasites limités
- Estimation provisoire du pourcentage de cas d'anémie liés à une carence en fer : 90%

Causes de l'Anémie dans le monde (OMS)



Décès périnataux

Méthodologie de projection



Exemple : Application de la Méthodologie à l'environnement national

Données sanitaires de base

Naissances	14,704
Mortalité périnatale : Décès /1000 naissances vivantes	20
Projection du nombre total de décès périnataux	294
Prévalence de l'anémie chez les femmes enceintes :	26.7%
Proportion d'anémie due à une carence en fer	90%
Naissances à risques pour cause d'anémie liée à une carence	3,529
Décès périnataux attribués à l'anémie par carence de fer	
Moyenne d'hémoglobine avec la prévalence actuelle comparé à l'absence d'anémie par carence en fer :	1.18/g/DL
RR liée à une augmentation d'hémoglobine de 1 g/dL :	0.84 RR
Proportion de la mortalité périnatale due à une anémie par carence	18.7% PAR
Nbre total de décès attribués à l'anémie par carence	55

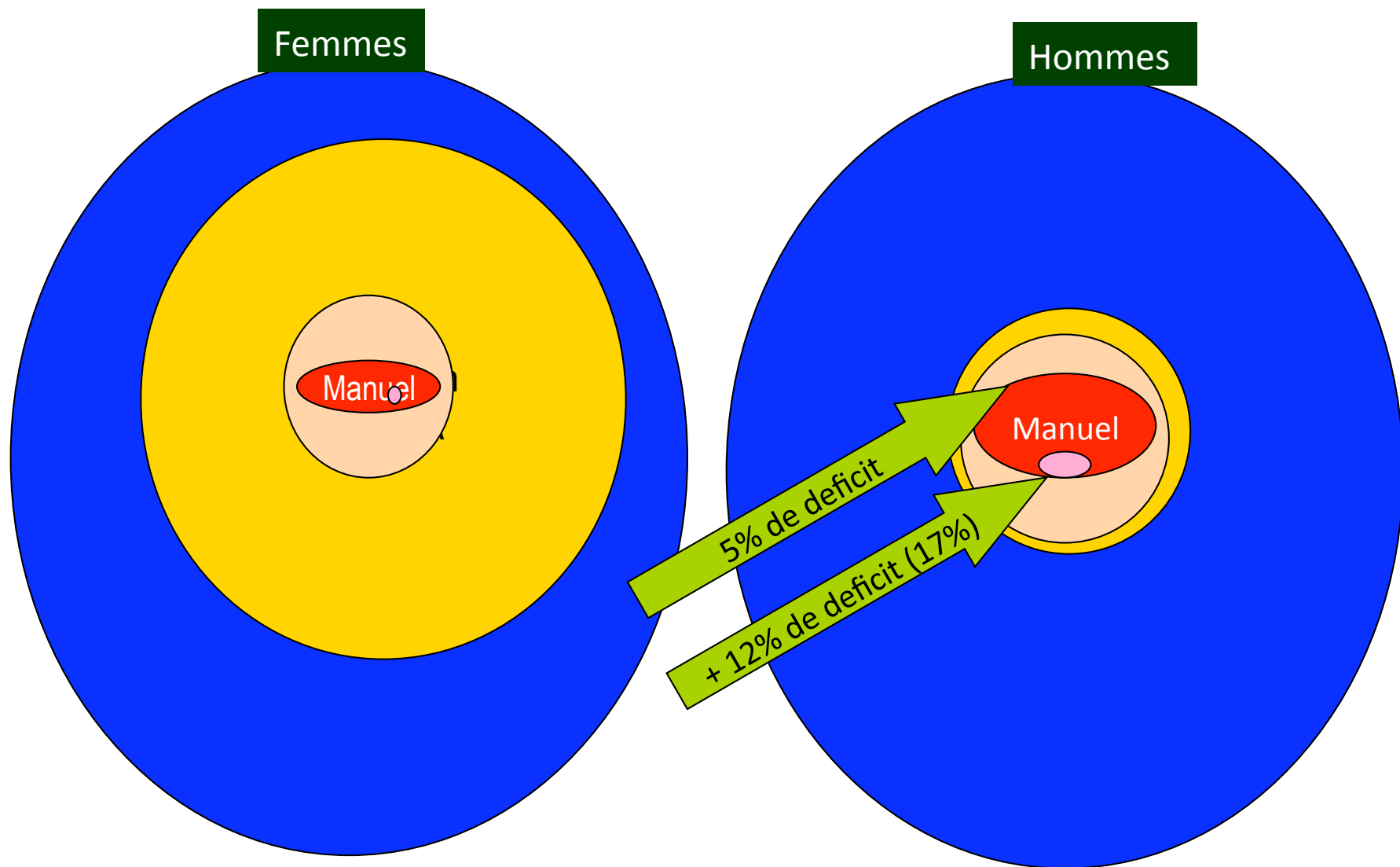
Perspective économique de la valeur d'une vie

- Valeur actuelle de la main d'oeuvre perdue pour le futur :
 - Les ressources actuelles ont plus de valeur que les ressources futures
 - Il faut compenser :
 - 15 à 20 années de retard dans le démarrage des flux de revenus
 - 40 à 50 années de revenus dans le futur
- La valeur actuelle “emprunte” sur l'avenir à un taux réduit
 - Le taux actuelle de 5% coûte la vie à 15 à 20% des revenus bruts de toute une vie

Cas de décès d'enfants attribués à la malnutrition	X	Revenu moyen	X	Taux de participation de la main d'oeuvre	X	Réduction pour la valeur nette actuelle	=	Valeur nette actuelle des pertes
55		\$845		70%		17,4%		\$225.172

Revenus bruts \$1,3 million. \$4,102 par vie sauvée

Méthodologie de Projection des Déficits de productivité des adultes



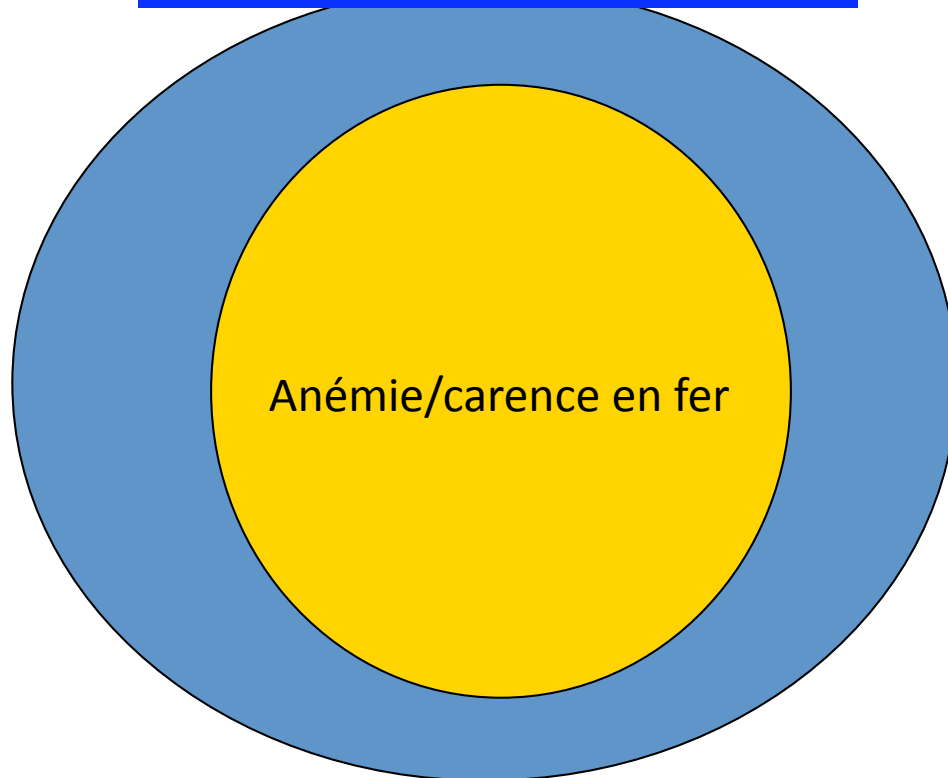
Exemple : Application de la Méthodologie à l'environnement national

	Femmes	Hommes
Données médicales		
Prévalence de l'anémie chez les femmes	27%	7%
% d'anémie due à une carence en fer	90%	90%
Données sur la démographie et la main d'oeuvre		
Population en âge de travailler	2,502,397	2,465,120
Taux de participation de la main d'oeuvre	54.1%	71.3%
Revenue moyen	\$7,467	\$9,956

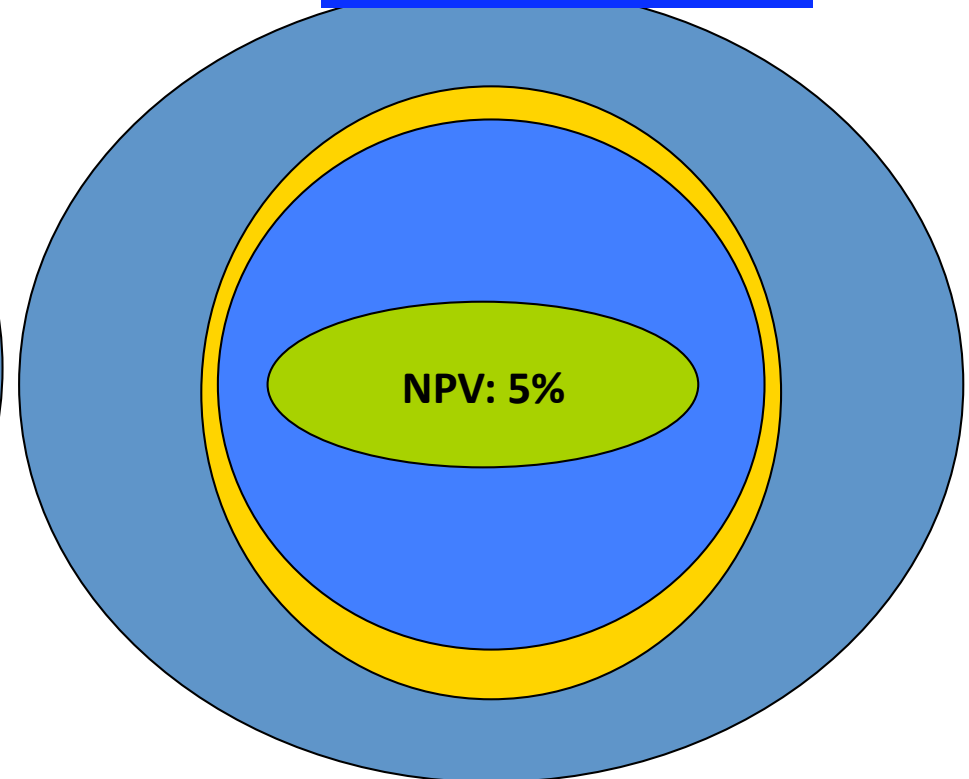
	Femmes	Hommes
Main d'oeuvre ayant un déficit de productivité		
Adultes travailleurs anémiés	1,353,046	1,756,891
% ayant un travail manuel	36.0%	36.0%
# de travailleurs manuels	487,097	632,481
% Pourcentage de travail manuel considéré comme intense	3%	10%
# Nbre de personne effectuant un travail manuel intense	14,613	63,248
<i>Projections de pertes de productivité</i>		
Deficit de productivité ds travail manuel	5%	5%
Ss total de perte de main d'oeuvre	\$181,857,508	\$314,848,927
Déficit additionnel en MO travaux lourds	12%	12%
Partes additionnelles de MO Tvx lourds	\$ 13,093,741	\$ 75,563,742
Pertes économiques annuelles / sexe	\$ 194,951,249	\$ 390,412,669
Pertes économiques totales / an		\$585,363,918

Pertes dues à l'anémie chez les enfants : Méthodologie de Projection

2009:
Situation actuelle des enfants



2025-2070:
Productivité future



Exemple: Application de la Méthodologie à l'environnement national

Données relatives à la santé

Prévalence de l'anémie chez les 0-14 ans	14,3%
% d'anémie par carence en fer	99%
Enfants souffrant d'anémie par carence en fer	109.333

Données sur la démographie et la main d'oeuvre

Revenu annuel moyen pour tous les secteurs	\$1.719
Taux d'emploi réel pour tous les sexes	67%

Projections de perte de productivité économique

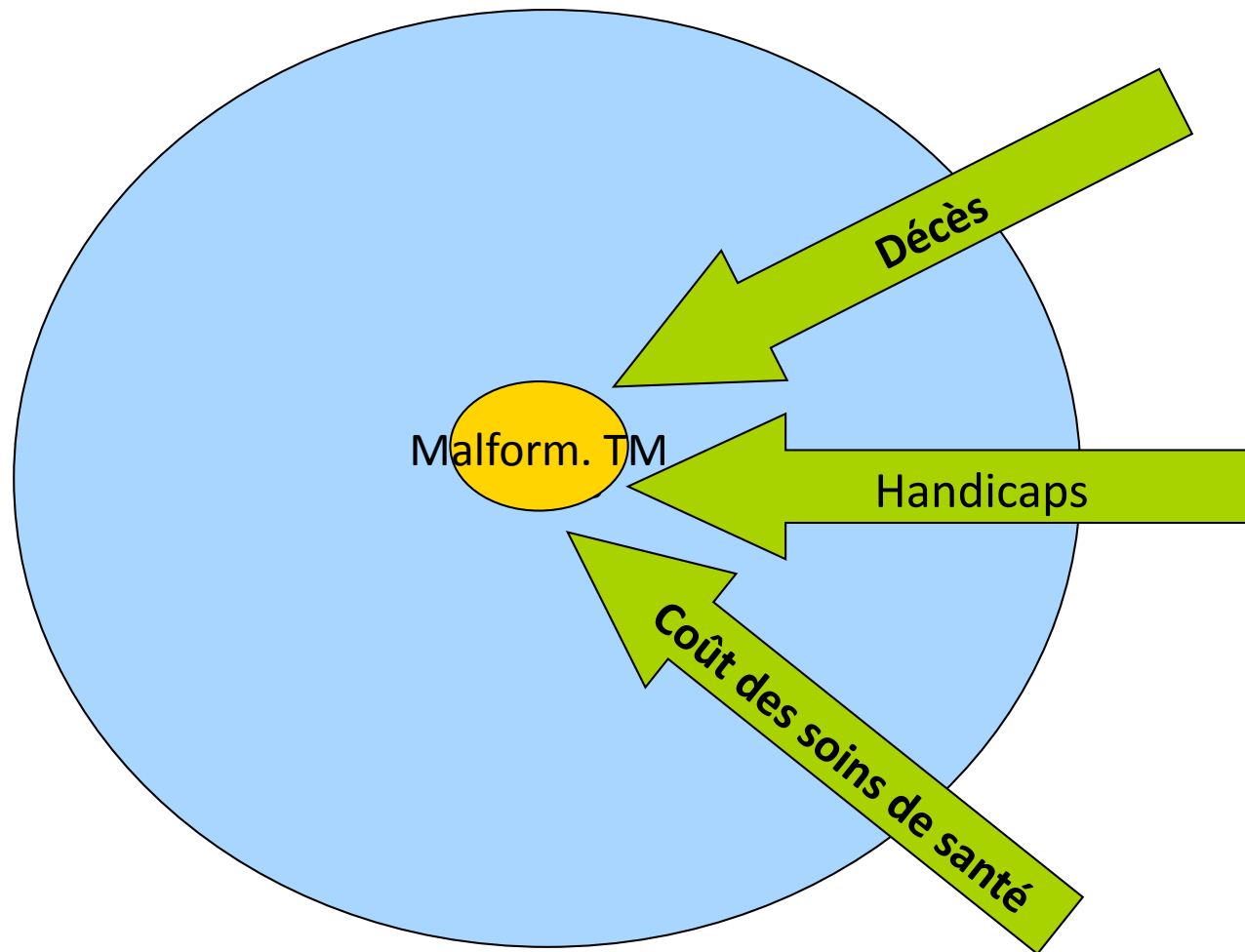
Réduction de la productivité future due à l'anémie (tous secteurs)	2,50%
Pertes brutes de revenus sur toute la vie	\$ 142.695.134
Valeur nette actuelle des pertes futures @ 5% (NPV)	\$ 2.651.300

Carence en acide folique et Malformation du tube médullaire :

- Pistes #1 et #3 :
 - Perte de productivité future due à la mortalité et au handicap
- Piste #4 :
 - Coûts annuels actuels pour la chirurgie, les soins continus, la rééducation et la sécurité sociale.

Nbre de naissances à risque	X	Taux	X	Cas annuels	X	Taux de mortalité	=	Décès Handicaps Annuels
Taux de naissance		1-3/1000		#/an		%		#/an

Pertes dues à la malformation du tube médullaire : Methodologie de Projection



Exemple: Application de la Méthodologie à l'environnement national

Données sur la santé

Nombre annuel de naissances	240.320
Taux annuel de malformation du TM	2/1000
Nbre annuel de malformations du TM	481
Proportion de décès	70%
Proportion de handicaps sévères	15%
Proportion de handicaps modérés	15%

Impact estimatif

Nombre de décès	336
Nombre de cas de handicap	144

Exemple: Application de la Méthodologie à l'environnement national

Données sur la démographie et la main d'oeuvre

Salaire moyen annuel pour tous les secteurs		\$551
Taux d'emploi réel pour tous les sexes		65%
Coûts annuels de chirurgie / soins pour les personnes Sévèrement handicapées	\$	845
Coût annuel des soins pour les personnes modérément handicapées	\$	360
Coûts annuels des paiements de Sécurité sociale par cas	\$	360
Taux d'accès à la chirurgie pédiatrique		75%

Exemple: Résumé des pertes de base sur 10 ans :

Année	Anémie due à une carence en fer				Carence en acide folique			Total dommages prévus
	Mortalité périnatale	Anémie des adultes	Anémie des enfants	Total Anémie	D'cès & Handicap	Dépenses actuelles	Total Acide folique	
	Productivité Future	Productivité actuelle	Productivité future	carence fer	Productivité future	Soins méd. Secu. Soc.		
	millions \$/an	millions \$/an	millions \$/an	millions \$ /an	millions \$ /an	millions \$ /an	millions \$/an	millions \$ /an
2009	\$ 1.57	\$ 76.61	\$ 4.77	\$ 82.95	\$ 1.39	\$ 0.34	\$ 1.73	84.7
2010	\$ 1.58	\$ 77.37	\$ 4.82	\$ 83.78	\$ 1.40	\$ 0.34	\$ 1.75	85.5
2011	\$ 1.60	\$ 78.15	\$ 4.87	\$ 84.62	\$ 1.42	\$ 0.35	\$ 1.77	86.4
2012	\$ 1.62	\$ 78.93	\$ 4.92	\$ 85.46	\$ 1.43	\$ 0.35	\$ 1.78	87.2
2013	\$ 1.63	\$ 79.72	\$ 4.97	\$ 86.32	\$ 1.45	\$ 0.35	\$ 1.80	88.1
2014	\$ 1.65	\$ 80.52	\$ 5.02	\$ 87.18	\$ 1.46	\$ 0.36	\$ 1.82	89.0
2015	\$ 1.67	\$ 81.32	\$ 5.07	\$ 88.05	\$ 1.48	\$ 0.36	\$ 1.84	89.9
2016	\$ 1.68	\$ 82.13	\$ 5.12	\$ 88.93	\$ 1.49	\$ 0.37	\$ 1.86	90.8
2017	\$ 1.70	\$ 82.96	\$ 5.17	\$ 89.82	\$ 1.51	\$ 0.37	\$ 1.87	91.7
2018	\$ 1.72	\$ 83.79	\$ 5.22	\$ 90.72	\$ 1.52	\$ 0.37	\$ 1.89	92.6
	\$ 16.4	\$ 801.5	\$ 49.9	\$ 867.8	\$ 14.5	\$ 3.6	\$ 18.1	885.9
	1.9%	90.5%	5.6%	98.0%	1.6%	0.4%	2.0%	

Contexte : Projection et non Réalité

- Ampleur des Coûts et conséquences dans le cadre du projet
 - Quantifier le potentiel économique humain perdu
 - Large marge d'erreur
- Projections et non réalité
 - Basée sur les meilleurs preuves et les meilleures données nationales
 - Méthodologie similaire à celle utilisée dans les investissements pour le développement
- Impératif moral de santé et de nutrition
 - Pas uniquement les avantages économiques

Première étape de la projection pour le ratio Coût Avantage économique

Pertes de base		Estimation de l'efficaci té de l'Interve ntion		Couverture de l'obje ctif du progr amme		Réductio n des pert es e bas e		Coût du Pro gram me		Ration Coût Avant ages
\$/an	X	% de Preventi on prévu par groupe à risque	X	% Consomme nt réguli èreme nt de la farine enrich ie	/	\$/an	/	\$/an	=	#

Etape par Etape : Définition d'un Ratio Coût Avantage

Pertes de base	X	Estimation de l'efficacité de l'intervention	X	Couverture de l'objectif du Progr	X	Réduct. Des pertes de base	/	Coût du Programme	=	Ration Coût Avantage
Aujourd'hui		Aujourd'hui et demain		Demain Jeudi		Jeudi		Demain		Vendredi

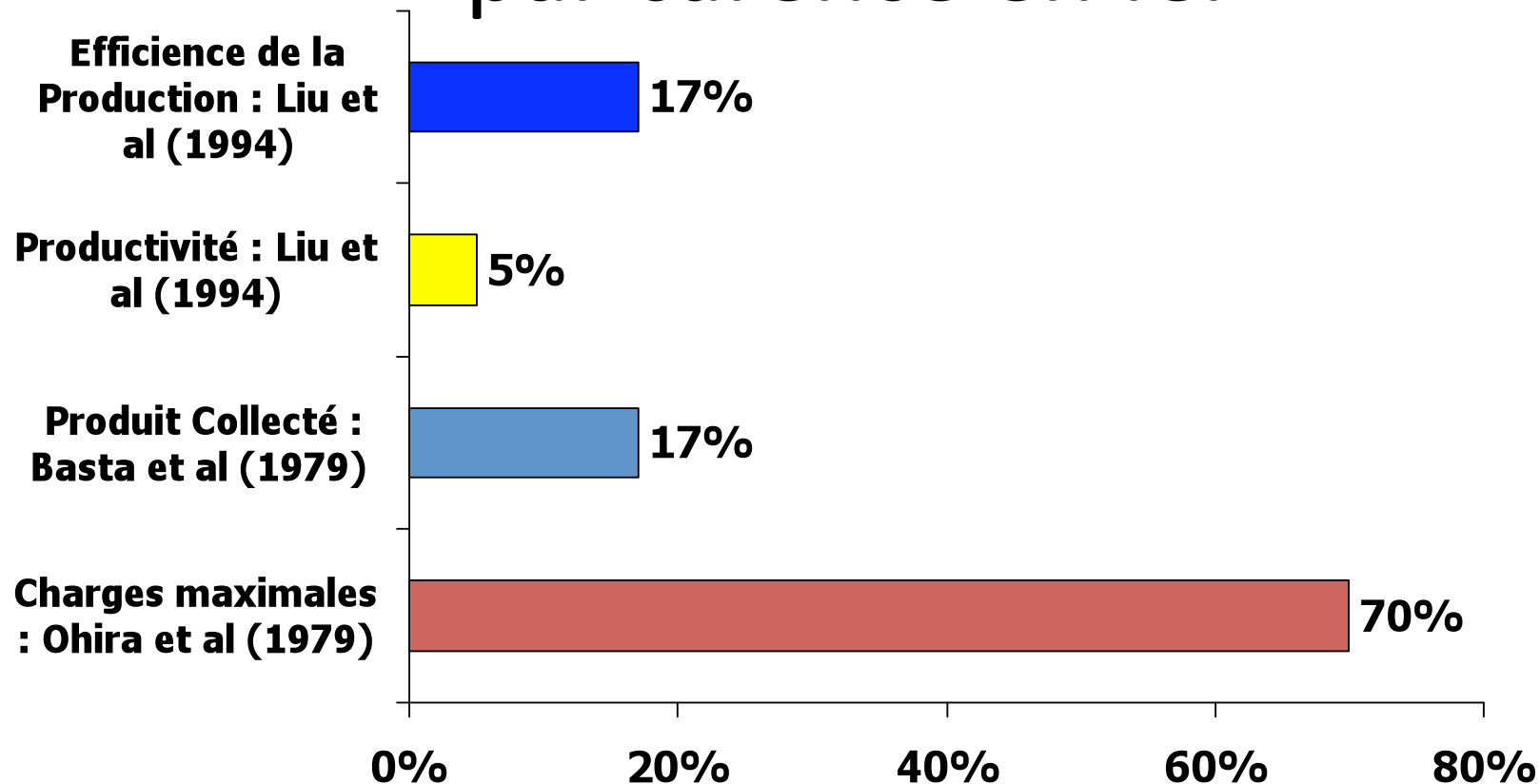
Revue de la feuille de calcul et de la méthodologie

- Comment remplir la feuille de calcul
 - Remplir les cellules jaunes
 - Si les données ne sont pas disponibles pour l'Atelier, il faut s'accorder sur une estimation bien informée.
 - Identifier les données ou suppositions qui requièrent une collecte ou des recherches supplémentaires.
- Etudier les projections sur la mortalité, la morbidité et les pertes économiques .
 - Les conclusions sont-elles crédible/plausibles ? Pourquoi ou Pourquoi pas ?
 - Quelles conclusions auront le plus de poids chez quel type de décideurs/d'institutions ?
 - Y a t-il des conclusions qui peuvent prêter à controverse ? Comment peut-on s'atteler à cette question?

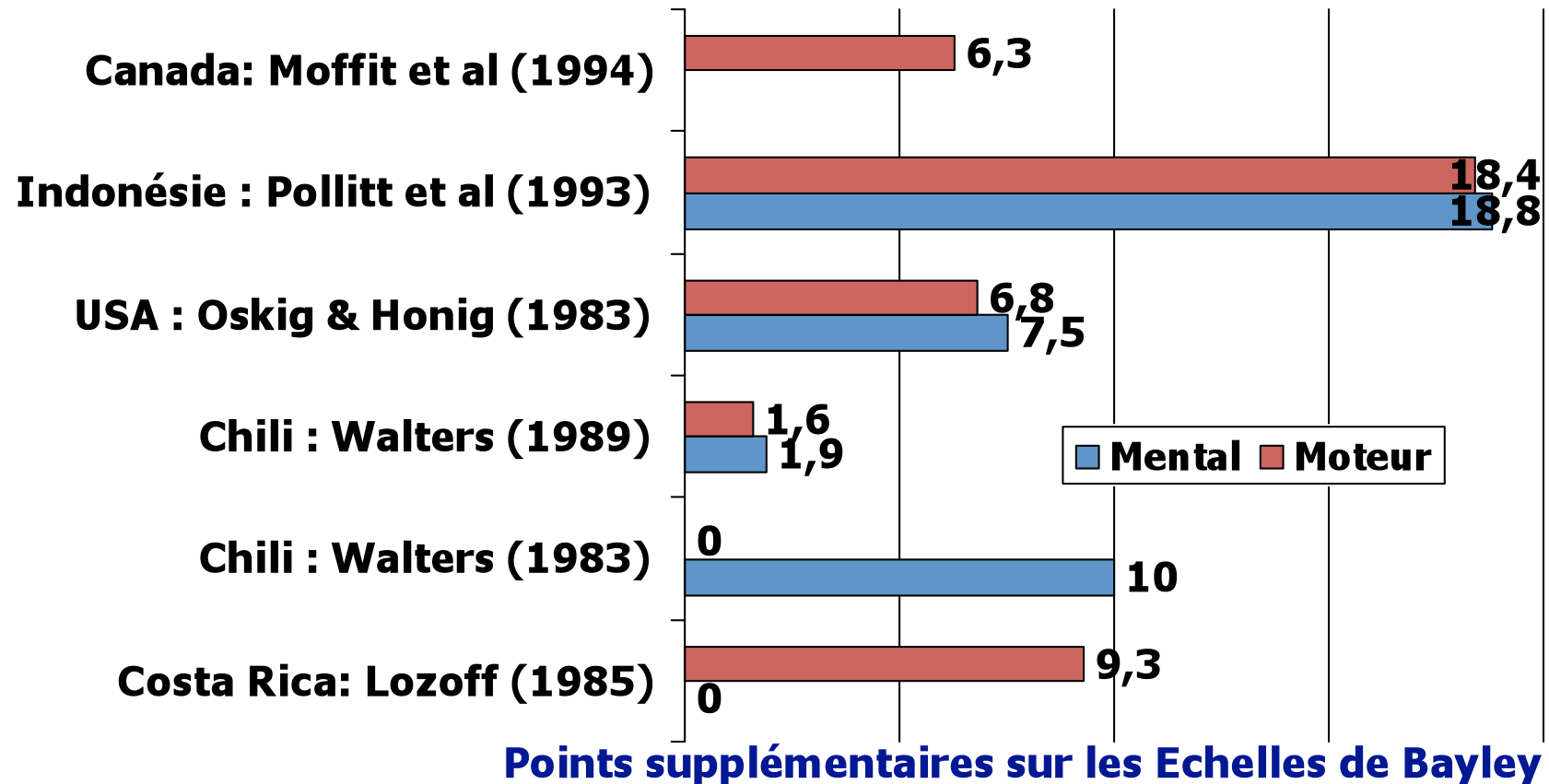
Comment poser le problème

- Préparer 3 à 5 diapositives PowerPoint
 - Définir le problème officiel de Santé Publique
 - Prévalence relative aux seuils fixés par l’OMS
 - Combien de personnes sont touchées
 - Inclure les cas de maladie cliniques et **infra cliniques**
 - Chiffres concernant la mortalité et les handicaps
 - Conséquences économiques au niveau national
 - Pertes actuelles
 - Main d’œuvre adulte
 - Coûts de santé et de sécurité sociale
 - Pertes futures
 - Développement cognitif de l’enfant
 - Main d’œuvre perdue

Augmentation de productivité liée à l'intervention pour corriger l'anémie par carence en fer



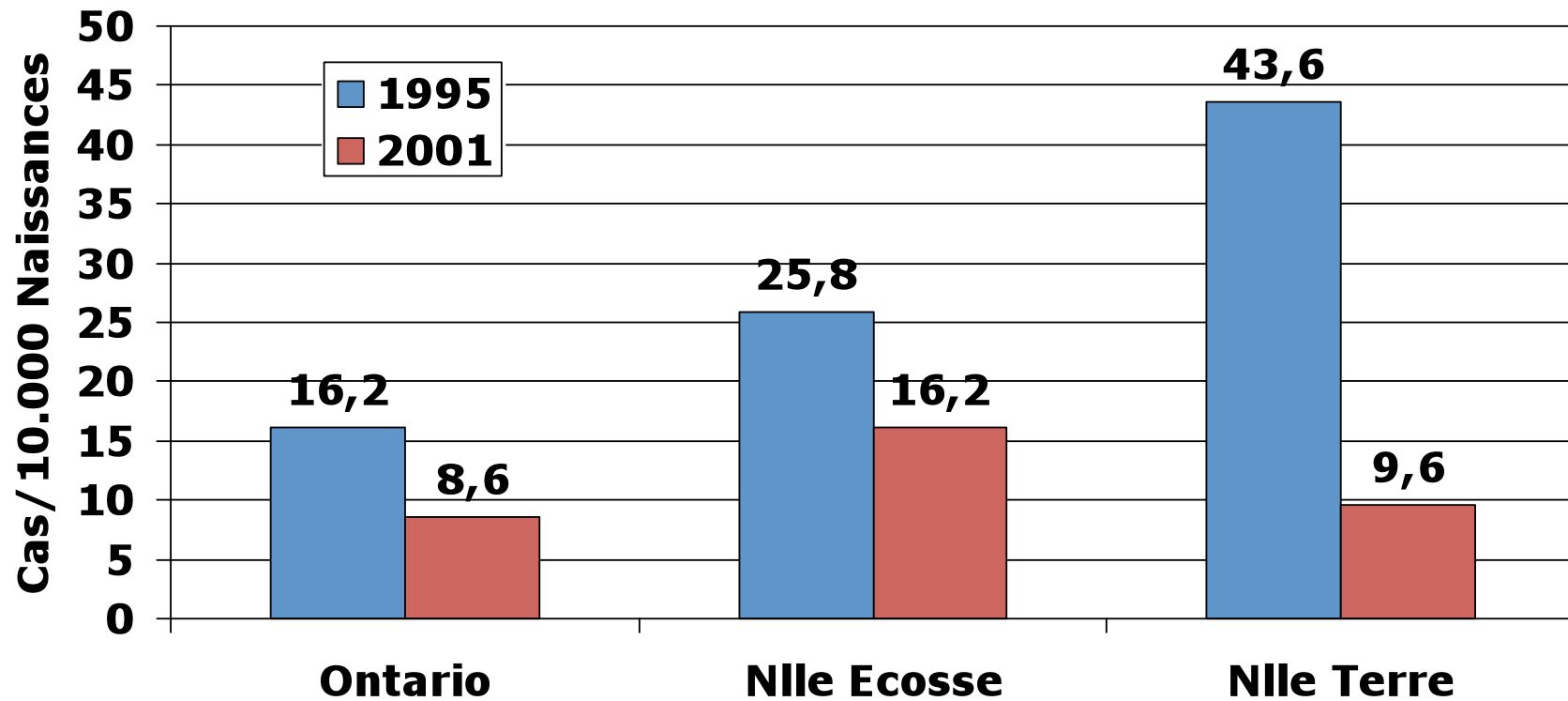
Impact comportemental et cognitif chez les enfants



Avantages de l'augmentation de l'apport en acide folique

- Réduction du taux de malformations congénitales
 - Liée à 30 à 50% de réduction des **malformations congénitales**
 - Réduction de la mortalité et des soins de santé
- Réduction des Infarctus du Myocarde :
 - Liée à une réduction de 10,5% des cas de maladies cardiovasculaires et à la réduction de la mortalité et des coûts des soins de santé aux Etats-Unis.
- Il commence à y avoir des preuves concernant plusieurs cancers, d'autres décès liés à des troubles cardiovasculaires et la Maladie d'Alzheimer

Programme Canadien d'enrichissement en Acide Folique : 37 à 78% de réduction des malformations du tube médullaire



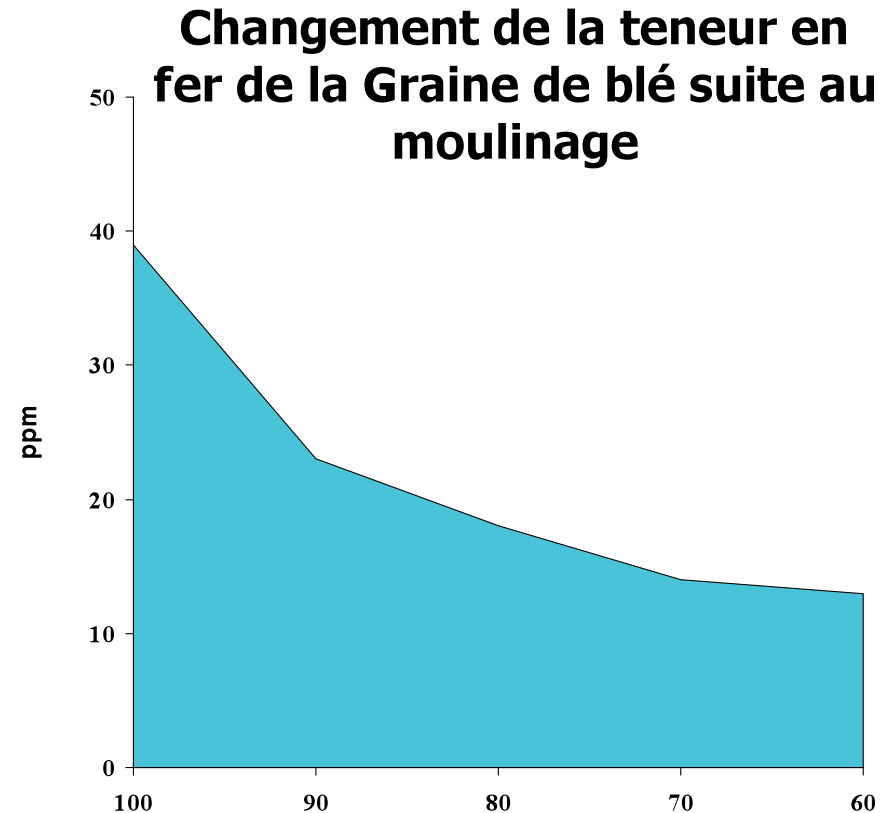
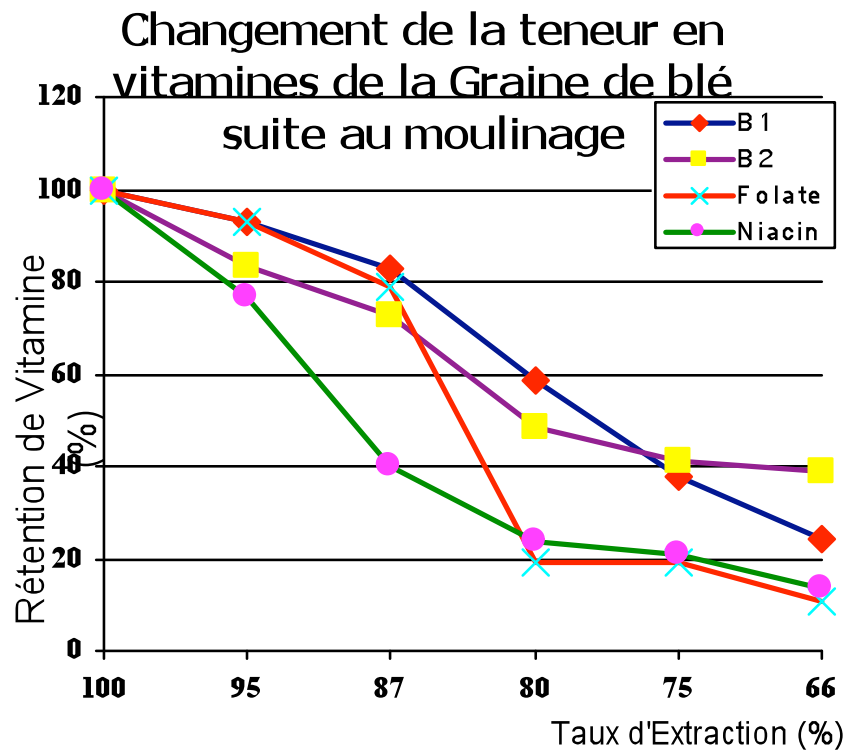
Pourquoi la farine est-elle un bon vecteur d'enrichissement pour prendre en charge l'anémie par carence en fer et **FAD**?

Quelques principes de base

Sûr & Efficace

- C'est une **denrée alimentaire** consommée en grande quantité par toutes les classes d'âge et les catégories économiques représentant l'ensemble de population.
- **De petites doses quotidiennes** utilisées par l'organisme de façon optimale .
- **Sûr** car on ne peut pas consommer de quantités supérieures aux seuils de sécurité fixés.
- Une mesure de santé publique **avérée** bénéficiant d'un **large appui** de la communauté médicale et des minotiers.
- Composante essentielle d'une **stratégie intégrée** de lutte contre les carences en vitamines et minéraux.
- Les vitamines ajoutées sont **naturellement présentes** dans la graine, mais réduite par le processus de moulinage. Rien de nouveau n'est ajouté.

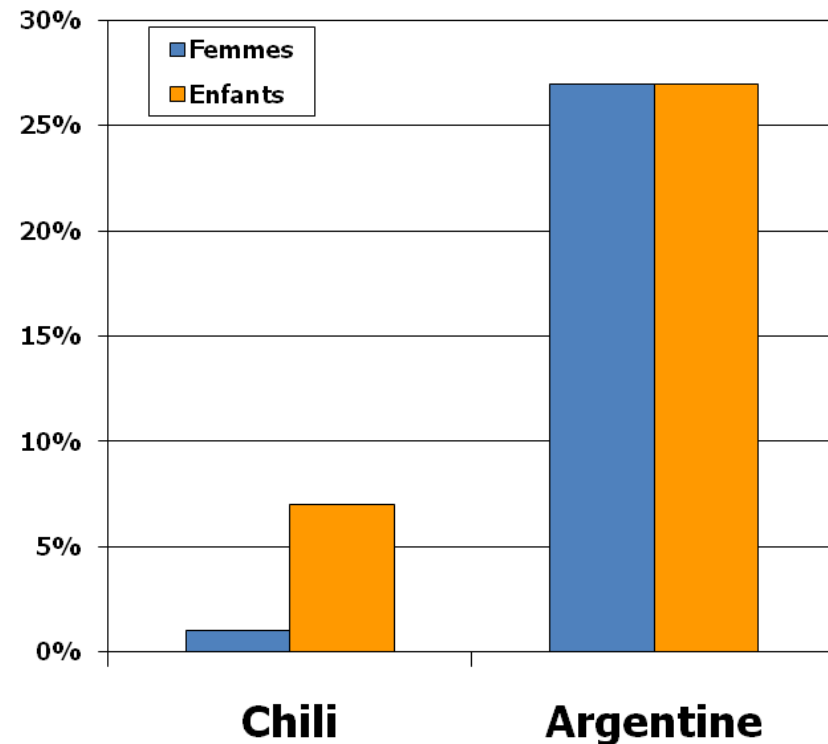
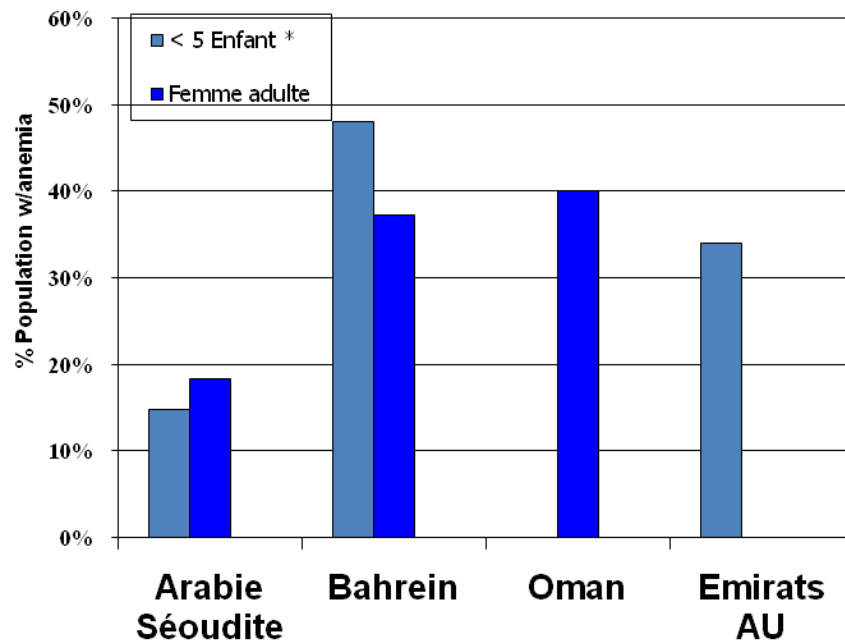
Le moulinage de la farine épuise les vitamines et minéraux naturels de la graine



Quel est l'Impact des Programmes d'Enrichissement de la Farine ?

La Preuve de Santé Publique au
niveau mondial

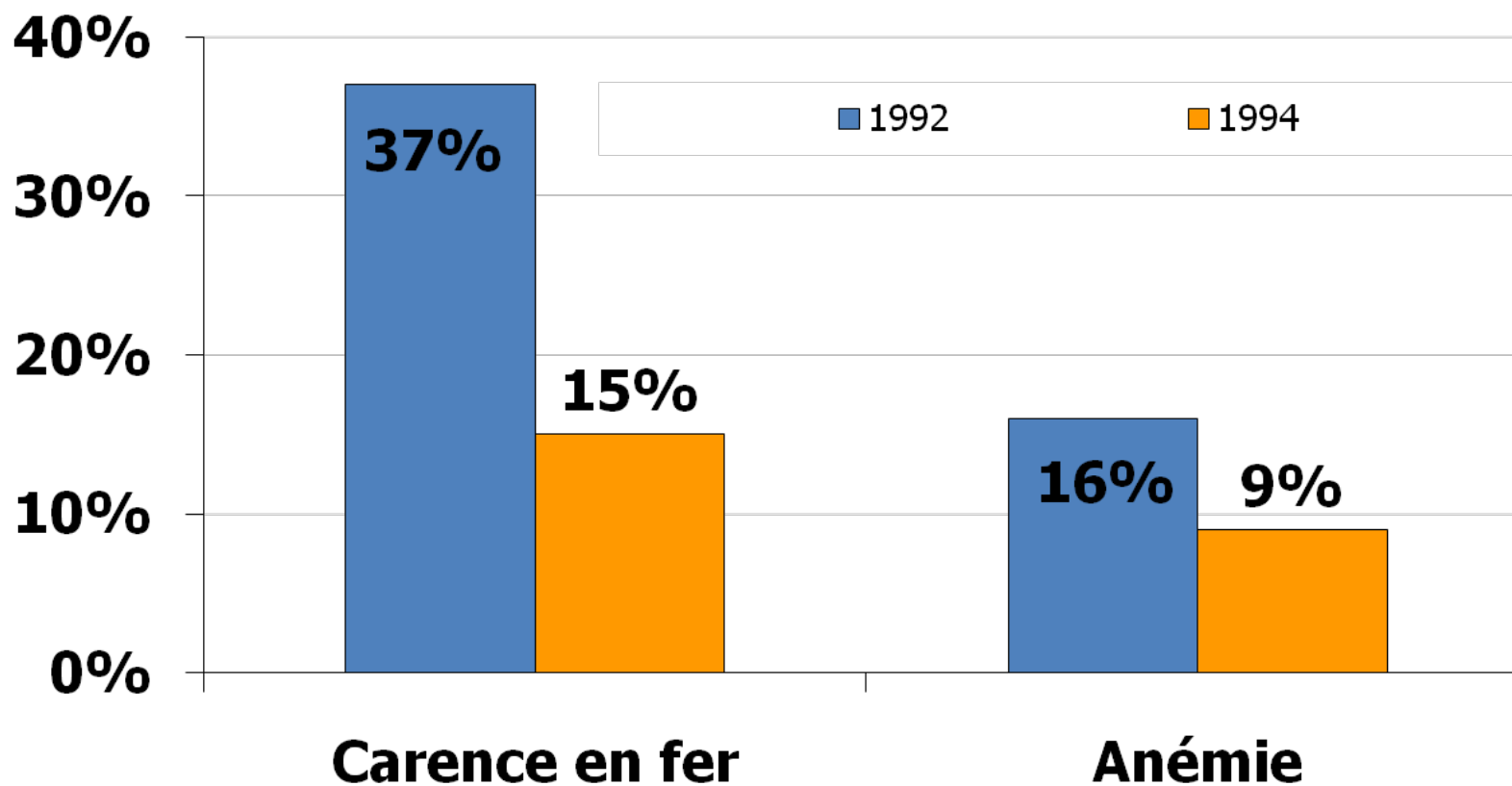
Comparaison des Taux d'anémie entre pays pratiquant l'enrichissement et pays ne le pratiquant pas



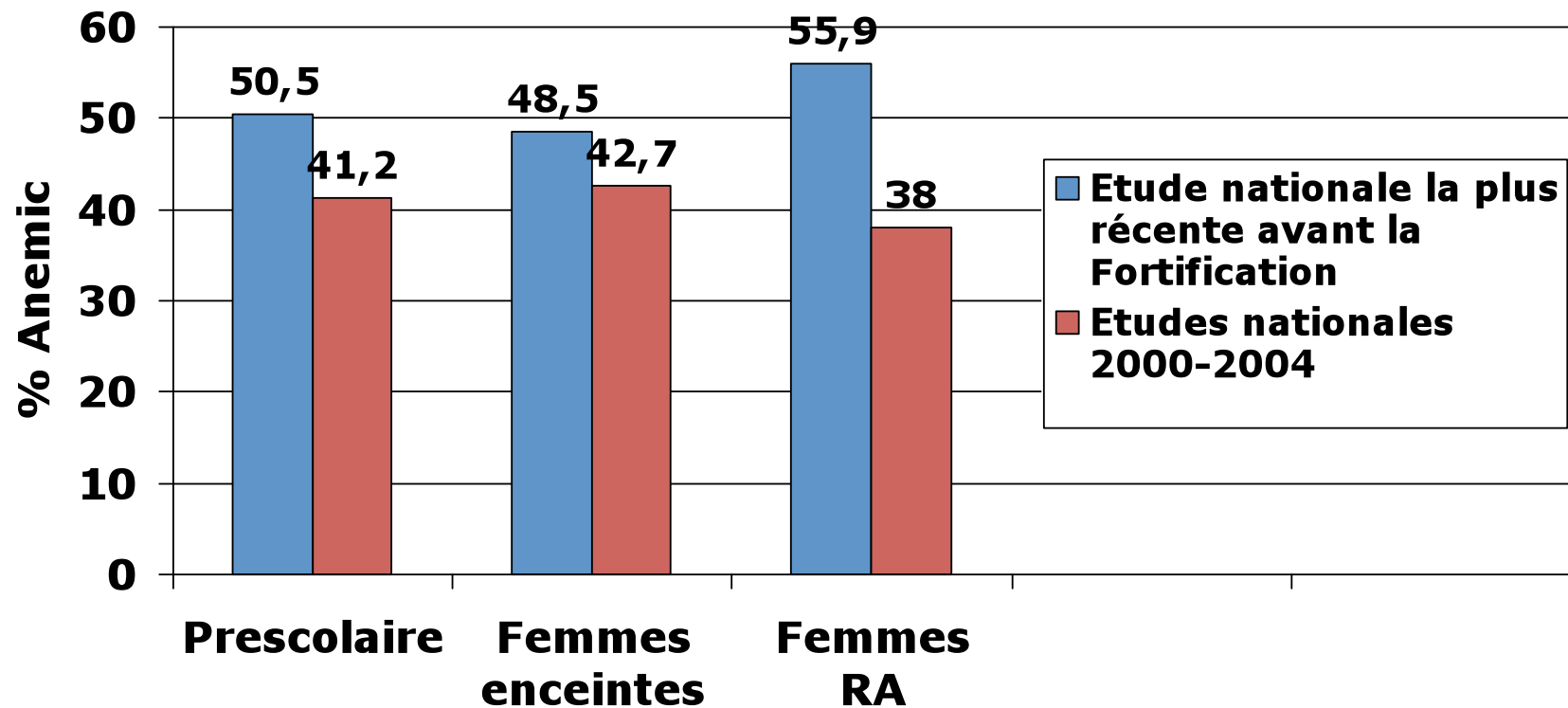
PNB : \$8,690 \$12,135 \$7,640
\$17,220

* Rapporté lors de la Consultation OMS EMRO Juillet 2000

Venezuela : Changements liés à l'anémie et à la carence en fer avant et après l'enrichissement



Oman : Réduction de 18 à 32% du taux d'anémie au niveau national avant et après l'enrichissement



Fortification en Acide Folique au Chili : 40% de réduction des Malformations du Tube médullaire

