

Creative commons : Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale -
Pas de Modification 2.0 France (CC BY-NC-ND 2.0)



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/fr>

ANNÉE 2018 N°248

*La consommation de produits laitiers chez l'enfant :
Etat des lieux des connaissances*

THESE D'EXERCICE EN MÉDECINE

Présentée à l'Université Claude Bernard Lyon 1

Et soutenue publiquement le 4 octobre 2018

En vue d'obtenir le titre de Docteur en Médecine

par

VAN EIBERGEN SANTHAGENS Agathe

Née le 26 mars 1987 à Vienne (38)

Sous la direction du Professeur ERPELDINGER Sylvie

JURY

Président : Monsieur le Professeur CLARIS Olivier

Membres : Madame le Professeur WALLON Martine

Madame le Professeur ERPELDINGER Sylvie

Madame le Docteur FIGON Sophie

ANNÉE 2018 N°248

*La consommation de produits laitiers chez l'enfant :
Etat des lieux des connaissances*

THESE D'EXERCICE EN MÉDECINE

Présentée à l'Université Claude Bernard Lyon 1

Et soutenue publiquement le 4 octobre 2018

En vue d'obtenir le titre de Docteur en Médecine

par

VAN EIBERGEN SANTHAGENS Agathe

Née le 26 mars 1987 à Vienne (38)

Sous la direction du Professeur ERPELDINGER Sylvie

JURY

Président : Monsieur le Professeur CLARIS Olivier

Membres : Madame le Professeur WALLON Martine

Madame le Professeur ERPELDINGER Sylvie

Madame le Docteur FIGON Sophie

UNIVERSITÉ CLAUDE BERNARD – LYON 1

Président	Frédéric FLEURY
Président du Comité de Coordination des Etudes Médicales	Pierre COCHAT
Directrice Générale des Services	Dominique MARCHAND
Secteur Santé	
UFR de Médecine Lyon Est	Doyen : Gilles RODE
UFR de Médecine Lyon Sud-Charles Mérieux	Doyen : Carole BURILLON
Institut des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques (ISPB)	Directrice : Christine VINCIGUERRA
UFR d'Odontologie	Directeur : Denis BOURGEOIS
Institut des Sciences et Techniques de Réadaptation (ISTR)	Directeur : Xavier PERROT
Département de Biologie Humaine	Directrice : Anne-Marie SCHOTT
Secteur Sciences et Technologie	
UFR de Sciences et Technologies	Directeur : Fabien de MARCHI
UFR de Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives (STAPS)	Directeur : Yannick VANPOULLE
Polytech Lyon	Directeur : Emmanuel PERRIN
I.U.T.	Directeur : Christophe VITON
Institut des Sciences Financières et Assurances (ISFA)	Directeur : Nicolas LEBOISNE
Observatoire de Lyon	Directrice : Isabelle DANIEL
Ecole Supérieure du Professorat et de l'Education (ESPE)	Directeur : Alain MOUGNIOTTE

Faculté de Médecine Lyon Est

Liste des enseignants 2017/2018

Professeurs des Universités –Praticiens Hospitaliers Classe exceptionnelle Echelon 2

Blay	Jean-Yves	Cancérologie ; radiothérapie
Borson-Chazot	Françoise	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale
Cochat	Pierre	Pédiatrie
Cordier	Jean-François	Pneumologie ; addictologie
Etienne	Jérôme	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
Guérin	Claude	Réanimation ; médecine d'urgence
Guérin	Jean-François	Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
Mornex	Jean-François	Pneumologie ; addictologie
Nighoghossian	Norbert	Neurologie
Ovize	Michel	Physiologie
Ponchon	Thierry	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
Revel	Didier	Radiologie et imagerie médicale
Rivoire	Michel	Cancérologie ; radiothérapie
Rudigoz	René-Charles	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
Thivolet-Bejui	Françoise	Anatomie et cytologie pathologiques
Vandenesch	François	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière

Professeurs des Universités – Praticiens Hospitaliers Classe exceptionnelle Echelon 1

Breton	Pierre	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
Chassard	Dominique	Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence
Claris	Olivier	Pédiatrie
Colin	Cyrille	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
D'Amato	Thierry	Psychiatrie d'adultes ; addictologie
Delahaye	François	Cardiologie
Denis	Philippe	Ophtalmologie
Disant	François	Oto-rhino-laryngologie
Douek	Philippe	Radiologie et imagerie médicale
Ducerf	Christian	Chirurgie digestive
Finet	Gérard	Cardiologie
Gaucherand	Pascal	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
Herzberg	Guillaume	Chirurgie orthopédique et traumatologique
Honnorat	Jérôme	Neurologie
Lachaux	Alain	Pédiatrie
Lehot	Jean-Jacques	Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence
Lermusiaux	Patrick	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
Lina	Bruno	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
Martin	Xavier	Urologie
Mellier	Georges	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
Mertens	Patrick	Anatomie
Miossec	Pierre	Immunologie

Morel	Yves	Biochimie et biologie moléculaire
Moulin	Philippe	Nutrition
Négrier	Claude	Hématologie ; transfusion
Négrier	Sylvie	Cancérologie ; radiothérapie
Ninet	Jean	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
Obadia	Jean-François	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
Rode	Gilles	Médecine physique et de réadaptation
Terra	Jean-Louis	Psychiatrie d'adultes ; addictologie
Zoulim	Fabien	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie

Professeurs des Universités – Praticiens Hospitaliers Première classe

Ader	Florence	Maladies infectieuses ; maladies tropicales
André-Fouet	Xavier	Cardiologie
Argaud	Laurent	Réanimation ; médecine d'urgence
Aubrun	Frédéric	Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence
Badet	Lionel	Urologie
Barth	Xavier	Chirurgie générale
Bessereau	Jean-Louis	Biologie cellulaire
Berthezene	Yves	Radiologie et imagerie médicale
Bertrand	Yves	Pédiatrie
Boillot	Olivier	Chirurgie digestive
Braye	Fabienne	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie
Chevalier	Philippe	Cardiologie
Colombel	Marc	Urologie
Cottin	Vincent	Pneumologie ; addictologie
Cotton	François	Radiologie et imagerie médicale
Devouassoux	Mojgan	Anatomie et cytologie pathologiques
Di Fillipo	Sylvie	Cardiologie
Dumontet	Charles	Hématologie ; transfusion
Dumortier	Jérôme	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
Durieu	Isabelle	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; médecine générale ; addictologie
Edery	Charles Patrick	Génétique
Fauvel	Jean-Pierre	Thérapeutique ; médecine d'urgence ; addictologie
Guenot	Marc	Neurochirurgie
Gueyffier	François	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
Guibaud	Laurent	Radiologie et imagerie médicale
Javouhey	Etienne	Pédiatrie
Juillard	Laurent	Néphrologie
Jullien	Denis	Dermato-vénéréologie
Kodjikian	Laurent	Ophtalmologie
Krolak Salmon	Pierre	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; médecine générale ; addictologie
Lejeune	Hervé	Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
Mabrut	Jean-Yves	Chirurgie générale
Merle	Philippe	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
Mion	François	Physiologie
Morelon	Emmanuel	Néphrologie
Mure	Pierre-Yves	Chirurgie infantile
Nicolino	Marc	Pédiatrie
Picot	Stéphane	Parasitologie et mycologie

Raverot	Gérald	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale
Rouvière	Olivier	Radiologie et imagerie médicale
Roy	Pascal	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
Saoud	Mohamed	Psychiatrie d'adultes
Schaeffer	Laurent	Biologie cellulaire
Scheiber	Christian	Biophysique et médecine nucléaire
Schott-Pethelaz	Anne-Marie	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
Tilikete	Caroline	Physiologie
Truy	Eric	Oto-rhino-laryngologie
Turjman	Francis	Radiologie et imagerie médicale
Vanhems	Philippe	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
Vukusic	Sandra	Neurologie

Professeurs des Universités – Praticiens Hospitaliers Seconde Classe

Bacchetta	Justine	Pédiatrie
Boussel	Loïc	Radiologie et imagerie médicale
Calender	Alain	Génétique
Chapurlat	Roland	Rhumatologie
Charbotel	Barbara	Médecine et santé au travail
Chêne	Gautier	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
Collardeau Frachon	Sophie	Anatomie et cytologie pathologiques
Crouzet	Sébastien	Urologie
Cucherat	Michel	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
Dargaud	Yesim	Hématologie ; transfusion
David	Jean-Stéphane	Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence
Di Rocco	Federico	Neurochirurgie
Dubernard	Gil	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
Dubourg	Laurence	Physiologie
Ducray	François	Neurologie
Fanton	Laurent	Médecine légale
Fellahi	Jean-Luc	Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence
Ferry	Tristan	Maladie infectieuses ; maladies tropicales
Fourneret	Pierre	Pédopsychiatrie ; addictologie
Gillet	Yves	Pédiatrie
Girard	Nicolas	Pneumologie
Gleizal	Arnaud	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
Henaine	Roland	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
Hot	Arnaud	Médecine interne
Huissoud	Cyril	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
Jacquín-Courtois	Sophie	Médecine physique et de réadaptation
Janier	Marc	Biophysique et médecine nucléaire
Lesurtel	Mickaël	Chirurgie générale
Levrero	Massimo	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
Maucort Boulch	Delphine	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
Michel	Philippe	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
Million	Antoine	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire
Monneuse	Olivier	Chirurgie générale
Nataf	Serge	Cytologie et histologie
Peretti	Noël	Nutrition

Pignat	Jean-Christian	Oto-rhino-laryngologie
Poncet	Gilles	Chirurgie générale
Poulet	Emmanuel	Psychiatrie d'adultes ; addictologie
Ray-Coquard	Isabelle	Cancérologie ; radiothérapie
Rheims	Sylvain	Neurologie
Richard	Jean-Christophe	Réanimation ; médecine d'urgence
Rimmele	Thomas	Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence
Robert	Maud	Chirurgie digestive
Rossetti	Yves	Physiologie
Souquet	Jean-Christophe	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
Thaunat	Olivier	Néphrologie
Thibault	Hélène	Physiologie
Wattel	Eric	Hématologie ; transfusion

Professeur des Universités - Médecine Générale

Flori	Marie
Letrilliat	Laurent
Moreau	Alain
Zerbib	Yves

Professeurs associés de Médecine Générale

Lainé	Xavier
-------	--------

Professeurs émérites

Baulieux	Jacques	Cardiologie
Beziat	Jean-Luc	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
Chayvialle	Jean-Alain	Gastroentérologie ; hépatologie, addictologie
Cordier	Jean-François	
Daligand	Liliane	Médecine légale et droit de la santé
Droz	Jean-Pierre	Cancérologie ; radiothérapie
Floret	Daniel	Pédiatrie
Gharib	Claude	Physiologie
Gouillat	Christian	Chirurgie digestive
Mauguière	François	Neurologie
Michallet	Mauricette	Hématologie ; transfusion
Neidhardt	Jean-Pierre	Anatomie
Petit	Paul	Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence
Sindou	Marc	Neurochirurgie
Touraine	Jean-Louis	Néphrologie
Trepo	Christian	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
Trouillas	Jacqueline	Cytologie et histologie
Viale	Jean-Paul	Réanimation ; médecine d'urgence

Maîtres de Conférence – Praticiens Hospitaliers Hors classe

Benchabib	Mehdi	Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
Bringuier	Pierre-Paul	Cytologie et histologie
Chalabreysse	Lara	Anatomie et cytologie pathologiques
Germain	Michèle	Physiologie

Jarraud	Sophie	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
Le Bars	Didier	Biophysique et médecine nucléaire
Normand	Jean-Claude	Médecine et santé au travail
Persat	Florence	Parasitologie et mycologie
Piaton	Eric	Cytologie et histologie
Sappey-Marinier	Dominique	Biophysique et médecine nucléaire
Streichenberger	Nathalie	Anatomie et cytologie pathologiques
Tardy Guidollet	Véronique	Biochimie et biologie moléculaire

Maîtres de Conférence – Praticiens Hospitaliers Première classe

Barnoud	Raphaëlle	Anatomie et cytologie pathologiques
Bontemps	Laurence	Biophysique et médecine nucléaire
Charrière	Sybil	Nutrition
Confavreux	Cyrille	Rhumatologie
Cozon	Grégoire	Immunologie
Escuret	Vanessa	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
Hervieu	Valérie	Anatomie et cytologie pathologiques
Kolopp-Sarda	Marie Nathalie	Immunologie
Lesca	Gaëtan	Génétique
Lukaszewicz	Anne-Claire	Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence
Meyronet	David	Anatomie et cytologie pathologiques
Phan	Alice	Dermato-vénéréologie
Pina-Jomir	Géraldine	Biophysique et médecine nucléaire
Plotton	Ingrid	Biochimie et biologie moléculaire
Rabilloud	Muriel	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
Roman	Sabine	Physiologie
Schluth-Bolard	Caroline	Génétique
Tristan	Anne	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
Venet	Fabienne	Immunologie
Vlaeminck-Guillem	Virginie	Biochimie et biologie moléculaire

Maîtres de Conférences – Praticiens Hospitaliers

Seconde classe

Bouchiat Sarabi	Coralie	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
Casalegno	Jean-Sébastien	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
Cour	Martin	Réanimation ; médecine d'urgence
Coutant	Frédéric	Immunologie
Curie	Aurore	Pédiatrie
Duclos	Antoine	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
Josset	Laurence	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
Lemoine	Sandrine	Physiologie
Marignier	Romain	Neurologie
Menotti	Jean	Parasitologie et mycologie
Simonet	Thomas	Biologie cellulaire
Vasiljevic	Alexandre	Anatomie et cytologie pathologiques

Maîtres de Conférences associés de Médecine Générale

Farge	Thierry
Pigache	Christophe
De Fréminville	Humbert

Remerciements

Aux membres du Jury

Professeur Olivier Claris, je suis honorée que vous ayez accepté la présidence de mon Jury et je vous remercie sincèrement pour votre bienveillance et votre disponibilité.

Soyez assuré de ma sincère reconnaissance et de mon profond respect.

Professeur Martine Wallon, je vous remercie d'avoir accepté d'être membre de mon Jury pour évaluer la qualité de ce travail de thèse.

Veuillez trouver ici l'expression de mon respect et de ma gratitude.

Docteur Sophie Figon, le mot « tutorat » a pris tout son sens avec vous. Merci de m'avoir accompagnée durant ces années d'internat et de m'avoir fait évoluer. Vous avez été un vrai repère et soutien tant sur le plan professionnel que personnel. Je vous suis très reconnaissante d'avoir accepté de faire partie de mon jury.

A ma directrice de thèse, Professeur Sylvie Erpeldinger, je vous remercie profondément d'avoir dirigé mon travail. Vous avez su, avec pertinence, me guider dans la maturation de ma réflexion et l'aboutissement de cette recherche.

A mes maîtres de stage

Gilles Lambert et Marc Jauffret, pour votre transmission de compétences, vos qualités humaines et nos discussions variées et riches.

A l'équipe de Gériatrie de Fourvière, et surtout Nathalie et Bachir, merci pour votre confiance, votre humanité et nos fous-rires.

A toute l'équipe de pneumologie de Villefranche, mon passage dans votre service a été un réel tournant dans ma vie professionnelle et personnelle.

A mes amis,

Matou, Delph, Gonz, Jéré, Manu, Thib, mes vieux compères de toujours.

Kathoune, Marie, Eva, Myriam, Galou, Aspi, mes douces et fidèles amies. Quel bonheur de vous avoir comme amies.

A ma Camou d'amour, mon amie, ma famille, mon repère dans la vie.

A mes tampons, Lulu, Ané, Mamélie, Kaka, Marianne et ma précieuse Sophie bien-sur. Tout en rires,

douceur et bienveillance.

A Caro et Philou, pour votre présence constante et tous ces beaux moments passés.

A mes deux blondes, Blandine et Jen, pour cette belle nouvelle amitié.

A ma douce Mathilde, pour ce partage d'émotions fortes.

Aux amis de la belle Chartreuse, qui ont bien entendu parler de ma thèse ces derniers mois !

Pauline bien-sur, pour ton soutien et tes cours de mise en page.

Les Monnet, pour votre accueil dans votre chaleureuse maison.

Et surtout à Fanny pour ton amitié, ton soutien, ta flexibilité au travail, et ton accompagnement pour mes premiers pas en tant que médecin.

A ma famille

A mon père, pour ton fidèle soutien, pour m'avoir toujours accompagnée tout en exprimant ta fierté et ton amour. Merci.

A Brigitte, pour ta présence douce et ta finesse.

A mon frère, Marie-Lucie et mes adorables nièces. C'est un bonheur d'avancer dans la vie avec vous.

A toute ma famille hollandaise, qui reste bien présente malgré la distance qui nous sépare.

A mon tonton Jacques et ma tata Anne pour votre présence qui compte encore plus aujourd'hui. Merci pour votre bienveillance et votre écoute.

A mes deux fils, mes deux amours, grâce à qui la vie a encore plus de couleur et de sens. Vous êtes mon bonheur quotidien.

A Charles, mon amour, pour m'avoir soutenue jusqu'à là. Merci pour nos discussions, ton écoute, ta foi en moi et en la vie. Merci pour ton immense aide pour ce travail. Je t'aime.

A ma Namou, tu m'as accompagnée avec un amour et une fierté inconditionnels dans ma vie et mes études. Je sais que tu aurais été aussi heureuse que moi que j'arrive enfin au bout ! Tu me manques et je te garde tout contre moi.

Le Serment d'Hippocrate

Je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans discrimination.

J'interviendrai pour les protéger si elles sont vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance.

Je donnerai mes soins à l'indigent et je n'exigerai pas un salaire au dessus de mon travail.

Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement la vie ni ne provoquerai délibérément la mort.

Je préserverai l'indépendance nécessaire et je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je perfectionnerai mes connaissances pour assurer au mieux ma mission.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'opprobre et méprisé si j'y manque.

Liste des abréviations

ANSES	Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
APLV	Allergie aux protéines de lait de vache
aBMD	areal Bone Mineral Density (calculée à partir de la densité minéral osseuse)
BMD	Bone Mineral Density (Densité minérale osseuse)
BMC	Bone Mineral Content (Contenu minéral osseux)
BUA	Broadband Ultrasound Attenuation (atténuation en larges bandes)
CL	Consommation de lait
CPL	Consommation de produits laitiers
Ca	Calcium
DXA	Absorptiométrie biphotonique aux rayons X
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
IC	Intervalle de Confiance
IGF	Insulin Growth Factor
IGF-1	Insulin like Growth Factor de type 1
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
OR	Odds Ratio
PL	Produits laitiers
PN	Poids de Naissance
RR	Risque relatif
SOS	Speed of Sound (Vitesse des Ondes)
VOS	Velocity of Sound (Vitesse des Ondes)

Sommaire

LISTE DES TABLEAUX.....	13
I.I: INTRODUCTION	14
1) Le contexte.....	14
2) Consommation de lait et de PL chez l'enfant : recommandations nationales et internationales.....	15
3) Définitions et pré-requis	17
4) Justificatif du travail et objectifs	18
II. MATÉRIEL ET MÉTHODES.....	20
1) Base(s) de donnée(s) utilisée(s).....	20
2) Stratégie de recherche.....	20
3) Critères d'inclusion et d'exclusion des études.....	22
4) Sélection des études.....	23
5) Recueil des données et données recherchées.....	24
6) Evaluation des études	24
7) Analyse des données et synthèse des résultats	25
III. RÉSULTATS.....	26
1) Sélection des articles	26
2) Analyse des résultats études par études	28
3) Synthèse des résultats selon le niveau de preuve.....	28
IV. DISCUSSION.....	32
1) Discussion des résultats.....	32
2) Remarques générales et ouvertures	36
3) Forces et limites de notre étude.....	41
4) Perspectives	43
5) Fiche d'informations aux Parents.....	44
V. CONCLUSIONS.....	51
VI. Bibliographie.....	53
VII. ANNEXES.....	58
Annexe 1 : Les produits laitiers : Définition.....	58
Annexe 2 : Valeur nutritionnelle des différents type de laits animaux.....	59
Annexe 3 : Principales méthodes pour évaluer la santé osseuse de l'enfant.....	60
Annexe 4 : PRISMA check list.....	61
Annexe 5 : STROBE Statement.....	63
Annexe 6 : CONSORT 2010	65
Annexe 7 : Niveaux de preuve scientifique et grades des recommandations HAS.....	67
Annexe 8 : Analyse des résultats étude par étude : Croissance staturo-pondérale.....	68

Annexe 9 : Analyse des résultats études par études : Croissance staturale.....	70
Annexe 10 : Analyse des résultats études par études : CL et CPL et prise de poids.....	78
Annexe 11 : Analyse des résultats articles par articles : Santé osseuse.....	91
Annexe 12 : Synthèse des résultats.....	98

LISTE DES TABLEAUX

Corps de Texte

Tableau 1 :	Recommandations concernant la consommation de PL chez l'enfant	16
Tableau 2 :	Equations de Recherche	21
Figure 1 :	Diagramme de flux de sélection et inclusion des articles	27

Fiche Conseil

Figure A :	Apports nutritionnels des produits laitiers	45
Tableau A :	Classification des aliments selon leur richesse en calcium	47
Tableau B :	Composante nutritionnelles du lait et des produits laitiers et alternatives	48
Tableau C :	Apports calciques dans l'alimentation courante	49
Tableau D :	Aliments et boissons enrichis en calcium	50
Tableau E :	Apports calciques alternatifs	50

I. I: INTRODUCTION

1) Le contexte

En France en 1954, Pierre Mendès France, alors président du Conseil, instaurait la distribution systématique de lait et de sucre dans les écoles en clamant “ Pour être studieux, solides et forts, buvez du lait !”.

Le lait et les produits laitiers (PL) font partie intégrante de l'alimentation de l'homme depuis plusieurs milliers d'années. Ils sont décrits comme étant une source importante de nutriments, principalement de calcium, indispensables à notre équilibre alimentaire.

On se souvient notamment des “sagas publicitaires” de la filière laitière dans les années 1980 et 1990 aux slogans accrocheurs tels “Les produits laitiers, nos amis pour la vie” ou “Les produits laitiers, des sensations pures”.(1)

Les recommandations actuelles tendent toujours en ce sens et les PL figurent dans la plupart des guides alimentaires nationaux et internationaux comme des aliments à consommer de façon pluri-quotidienne et ce, principalement, du fait de leur richesse en calcium. L'Union Européenne subventionne la distribution de lait dans les écoles depuis 1976(1)

On observe, malgré cela, l'apparition d'une certaine méfiance vis à vis de ces produits. De nombreux parents se détournent du lait de vache et de ses dérivés qui ne sont non seulement plus considérés comme indispensables, mais également perçus comme potentiellement néfastes pour la santé.

Leurs détracteurs les accusent, entre autres, d'être responsables de l'apparition d'allergies alimentaires, d'asthme, d'infections, de pathologies auto-immunes, et même de cancers. Certains assurent que l'homme est naturellement intolérant au lactose et que le lait de vache destinée aux veaux ne peut convenir à un enfant dont la croissance est bien plus lente.

Les conditions d'élevage intensif, nécessaires aux besoins de production de l'industrie laitière ainsi que les conséquences écologiques de l'élevage bovin, sont également pointées du doigt.

2) Consommation de lait et de PL chez l'enfant : recommandations nationales et internationales

De façon non exhaustive, nous avons choisi de décrire les recommandations concernant la consommation de produits laitiers (CPL) en France, au Royaume- Uni, en Belgique, aux Pays-Bas , en Suisse, dans les pays scandinaves, en Chine, au Japon, en Australie, aux Etats-Unis et au Canada.

Il est intéressant de constater que la consommation de lait (CL) et la CPL sont souvent assimilées à la consommation de calcium. Selon les pays, on trouve ainsi des recommandations en nombre de portions de PL par jour et/ou en quantité de Ca par jour. Dans certains pays, les Pays Bas, par exemple, il n'y a pas de précision de la quantité de PL à consommer.

Le tableau ci-dessous résume les recommandations de pays ci-dessus cités et précise également l'existence ou non d'alternatives à la CL et la CPL.

Tableau 1 : Recommandations concernant la consommation de PL chez l'enfant

Pays	Source et année de la recommandation	Recommandations	Alternatives citées / proposées
France	Santé publique France "Guide de la nutrition des enfants et des ados pour tous les parents(2)	• 3 à 11 ans : 3 voire 4 PL/jour soit 600 à 800 mg de Ca/jour (1 portion : 200 mg de calcium)	Préparations à base de soja citées
	ANSES, Apports Nutritionnels Conseillés (3)	• 4-6 ans : 700 mg /jour • 7-9 ans : 900 mg/jour	Existence d'autres alimentation riches en Ca citée.
Royaume-Uni	National Health Service (NHS) "Dairy and alternatives in your diet" 2018(4)	• 1 à 3 ans : 350 mg de Ca/jour • 4 à 6 ans : 450 mg de Ca/jour • 7 à 11 ans : 550 mg de Ca/jour (pas de détails sur les PL)	• Lait de soja et jus végétaux, préparations enrichies en calcium • Lien d'information sur les aliments riches en calcium
Belgique	Office National de l'Enfance (ONE) 2004 (5)	• 2 à 3 PL / jour ou ½ litre de lait (600 mg de CA/jour)	Pas d'alternatives proposées
Norvège, Suède, Finlande et Danemark	Nordic Nutrition Recommendations (NNR) 2013 (6)	• 2 à 5 ans : 600 mg de Ca/jour • 6 à 10 ans : 700 mg de Ca/jour • (pas détails sur les PL)	Description détaillée de nombreux aliments riches en calcium
Pays-Bas	Dutch Dietary Guidelines 2015(7)	• « Quelques portions » de PL/jour • 700 mg Ca/jour	Pas d'alternatives proposées
Suisse	Société Suisse de Nutrition (SSN) 2015 (8)	• 2 à 6 ans : 3 à 4 portions de PL/jour • 7 à 9 ans : 2 portions de PL/jour	Pas d'alternatives proposées
Canada	Guide alimentaire canadien 2017(9)	• 2 à 8 ans : 2 portions de PL/jour • 8 à 13 ans : 3 à 4 portions de PL /jour	Préparations à base de soja
Etats-Unis	Département de l'agriculture Dietary Guidelines for Americans 2015-2020(10)	• 2 à 3 ans : 2 « cups »de PL/jour • 4-8 ans : 2 « cups » ½ de PL/jour	Préparations à base de soja
Australie	Fondation Australienne pour la nutrition "Dairy Food, how much is enough?" 2013(11)	• 2 à 3 ans : 1 portion et ½ de PL/jour • 4 à 8 ans : 2 portions de PL/jour • 9 à 11 ans : 2 portions et ½ de PL/jour	• Lait de soja, jus végétaux contenant au moins 100 mg de calcium / 100 mL • Aliments riches en calcium : 100 g d'amandes, 60 g de sardines...
Chine	Société Chinoise de nutrition 2016(12)	• 1 à 3 ans : 600 mg de Ca / jour • 4 à 6 ans : 800 mg de Ca / jour • (pas de détails sur les PL)	Pas d'alternatives proposées
	Département de Santé de Hong Kong 2012 (13)	• 1 à 5 ans : 360 à 480 mL de lait par jour	Nombreuses alternatives proposées : lait de soja et jus végétaux enrichis en Calcium, légumes "verts et feuillus"...
Japon	Ministère de la santé Recommandations alimentaires pour les Japonais 2007(14)	• 3 à 5 ans : 550 mg de Ca / jour • 8 à 9 ans : 750 mg / Ca par jour • (pas de détails sur les PL)	Légumes "feuillus et verts", petits poissons

Tableau 1 : Recommandations concernant la consommation de PL chez l'enfant

3) Définitions et pré-requis

a) Les Produits laitiers : définitions

Les définitions françaises et européennes du lait et des PL sont décrites dans l'Annexe 1. La valeur nutritionnelle des différents types de laits animaux est synthétisée en Annexe 2.

b) Moyens de mesures de la santé osseuse chez l'enfant

Les différents moyens utilisés dans les études pour évaluer la "santé osseuse" de l'enfant sont décrits dans l'Annexe 3.

c) Physiopathologie : la croissance de l'enfant

La croissance est un phénomène complexe dont tous les mécanismes ne sont pas connus. C'est une intrication de phénomènes génétiques, environnementaux, nutritionnels et psycho-affectifs.

A partir de la naissance, on distingue schématiquement 3 phases de croissance.

- Une phase de croissance « rapide », jusqu'à 3 ou 4 ans selon les auteurs, où l'enfant atteint généralement une taille moyenne d'un mètre.
- Une phase de croissance plus lente, jusqu'à la puberté, où la croissance est en moyenne de 5 à 6 cm par an.
- On observe ensuite un pic de croissance au cours de la puberté, en général plus précocement chez les filles que chez les garçons.

Pendant ces années de croissance, le squelette s'allonge au niveau des cartilages de croissance, zone de multiplication des ostéoblastes, et se modifie en profondeur.

L'acquisition du pic de masse osseuse, qui correspond à la quantité de masse osseuse maximale, se fait généralement à la fin de la deuxième décennie.

De nombreuses hormones régissent la croissance. L'hormone de croissance (GH), dont la sécrétion est contrôlée par la GnRH activatrice (Gonadotropin Releasing Hormone), la somatostatine inhibitrice au niveau du système nerveux central, et la Greline au niveau de l'estomac qui agit par le biais de récepteurs situés au niveau du foie. Cette interaction entraîne la libération du facteur IGF-1 (Insulin Growth Factor 1) qui va stimuler la maturation et la croissance de l'os.

Les hormones sexuelles (oestrogènes, progestérone) jouent sur la stimulation du pic de croissance au moment de la puberté.

D'autres hormones comme les hormones thyroïdiennes, l'insuline, la leptine, la parathormone, la 1,25 OH vitamine D ont également un rôle dans la croissance.(15)

Sur le plan nutritionnel, les apports énergétiques totaux ainsi que les apports protéiques et calciques sont des éléments clefs de la régulation du développement musculo-squelettique. Ceci peut être principalement constaté dans le cas de carences avec observation de retards de croissance staturo-pondérale. (15)

4) Justificatif du travail et objectifs

a) Justificatif du travail

En tant que médecins généralistes, nous sommes régulièrement confrontés à des patients ayant des régimes particuliers du fait d'intolérances avérées ou supposées ou de convictions personnelles. L'éviction du lait de vache et ses dérivés fait partie de ces régimes.

Face à ces patients, si l'on se réfère aux textes de recommandations officielles, il n'est pas aisé de savoir quelles alternatives proposer. Cela peut susciter chez nous, professionnels de santé, et cela d'autant plus lorsqu'il s'agit d'enfants, des inquiétudes quant à d'éventuelles carences. La question se pose également pour les enfants n'aimant tout simplement pas les produits laitiers.

Il est intéressant d'observer que sur un dépliant du PNNS de santé publique France à destination du grand public intitulé "Les produits laitiers : vive la variété!" il est conseillé aux parents de "cacher" des produits laitiers dans les plats pour les enfants n'aimant pas le lait. Il n'y a pas d'alternatives proposées ce qui nous laisse, en tant que soignants et en tant que parents, dans le doute sur les conseils à donner et l'attitude à adopter.(16)

Nous avons choisi de nous intéresser à la tranche d'âge 2-10 ans afin d'exclure les nourrissons, pour qui la CL et la CPL pose moins question et les adolescents dont le statut hormonal est très différent.

Le lait et les autres PL étant souvent étudiés séparément, nous avons volontairement différencié la consommation de lait (CL) et la consommation des autres produits laitiers (CPL).

b) Hypothèse et objectifs du travail

➤ Question de recherche :

Les recommandations actuelles concernant la consommation de lait et de produits laitiers chez l'enfant de 2 à 10 ans sont-elles justifiées scientifiquement ?

➤ Hypothèse de travail :

Malgré le scepticisme actuel autour de la consommation de lait de vache et de ses dérivés, il existe des données scientifiques justifiant une consommation pluri-quotidienne de lait et de produits laitiers chez l'enfant de 2 à 10 ans.

➤ Objectifs du travail :

1. Évaluer le niveau de preuve des études existantes concernant le lien entre la CL et la CPL et la croissance staturo-pondérale ainsi que la “santé osseuse” de l'enfant de 2 à 10 ans.
2. Comprendre quels sont les besoins nutritionnels de l'enfant et de quelle manière les couvrir de façon optimale chez les enfants ne consommant pas ou peu de PL. Réalisation d'une fiche d'information destinée aux parents et aux professionnels de santé.

II. MATÉRIEL ET MÉTHODES

1) Base(s) de donnée(s) utilisée(s)

Nous avons tout d'abord fait une recherche générale dans la littérature grise (internet, télévision, radio, revues...) afin d'avoir une idée des thématiques et des informations disponibles sur le sujet. La CPL étant un sujet actuel parfois «polémique», nous avons trouvé de nombreux documents issus de sources très variées. Nous avons, entre autres, pris connaissance de reportages faits sur le sujet par des médias tels que «Arte» ou «France 2».

Pour la sélection des articles de notre étude, nous avons utilisé la base de données PubMed.

2) Stratégie de recherche

a) Recherche initiale

Nous nous sommes référés, dans un premier temps, aux textes de recommandations nationales et internationales. Par l'étude des bibliographies de ces documents, nous avons trouvé des articles potentiellement intéressants pour notre sujet et regardé les mots clefs Mesh ayant permis leur indexage sur PubMed (“MesH Terms”).

A partir de ces mots clefs, nous avons parcouru la littérature afin de sélectionner les articles qui seraient les plus pertinents pour construire notre équation de recherche.

De cette première recherche bibliographique ont émergé les trois axes principaux de construction de notre travail :

- La CL et la CPL sont-elles importantes ou nécessaires pour la bonne croissance staturale de l'enfant ?
- Quel est l'effet de la CL et de la CPL sur la prise de poids l'enfant?
- La CL et la CPL sont-elles importantes ou nécessaires pour le bon développement osseux de l'enfant?

b) Les mots clefs des équations booléennes

Nous avons testé plusieurs équations de recherche pour essayer de construire une équation globale la plus pertinente possible. La bibliographie de tous les articles retenus a été étudiée et l'indexage des articles intéressants non-retrouvés par notre équation de recherche a été utilisé pour compléter notre équation.

Au final, les mots clefs retenus ont été les suivants :

- [Child], [Child, preschool]
- [Dairy products], [milk], [yogurt]
- [Growth], [Body height], [Body Weight]
- [Body Mass Index], [Obesity, epidemiology]
- [Bone development, physiology], [bone density]
- [Calcium, dietary/administration and dosage]

c) La construction des équations de recherche

Nous avons construit quatre équations de recherche que nous avons ensuite réunies en une seule équation à l'aide de l'opérateur booléen « OR » afin de limiter les doublons.

Ces équations sont rapportées dans le tableau 2.

Equation 1	((("child"[MeSH Terms]) OR "child, preschool"[MeSH Terms])) AND (((("dairy products"[MeSH Terms]) OR "milk"[MeSH Terms]) OR "yogurt"[MeSH Terms])) AND (((("growth"[MeSH Terms]) OR "body height"[MeSH Terms]) OR "body weight"[MeSH Terms]))
Equation 2	((("child"[MeSH Terms]) OR "child, preschool"[MeSH Terms])) AND (((("dairy products"[MeSH Terms]) OR "milk"[MeSH Terms]) OR "yogurt"[MeSH Terms])) AND (("body mass index"[MeSH Terms]) OR "obesity/epidemiology"[MeSH Terms])
Equation 3	((("child"[MeSH Terms]) OR "child, preschool"[MeSH Terms])) AND (((("dairy products"[MeSH Terms]) OR "milk"[MeSH Terms]) OR "yogurt"[MeSH Terms])) AND (("bone development/physiology"[MeSH Terms]) OR "bone density"[MeSH Terms])
Equation 4	((("child"[MeSH Terms]) OR "child, preschool"[MeSH Terms])) AND ("calcium, dietary/administration and dosage"[MeSH Terms])

Tableau 2 : Equations de recherche

d) L'exclusion des articles non pertinents

Les articles obtenus par ces équations ne correspondant pas au sujet de notre étude ont été exclus grâce à leur indexage par mots clefs en sujet principal (“Mesh Major Topic”) et l'opérateur booléen « NOT ».

Ont ainsi été exclus les articles référencés sur les termes suivants en sujet principal :

- « Infant food », « Infant, newborn », « Infant, premature »
- « Lactation », « Breastfeeding », « Maternal nutritional physiological phenomena »
- « Chronic disease », « Diabetes Mellitus », « Celiac disease », « Neoplasms », « Diarrhea », « Enteral nutrition », « Renal Insufficiency »
- « Immunotherapy »
- « Blood pressure »
- « Adolescent behaviour »
- « Child nutrition disorders »
- « Calcium supplementation »
- « Dental caries »

De la même façon, une sélection a été faite sur le type d'articles. Les lettres, les éditoriaux, les reports de cas et les guides de recommandations (« guidelines ») ont été exclus de notre équation.

3) Critères d'inclusion et d'exclusion des études

a) Critères d'inclusion

- ◆ **Population** : Nous avons sélectionné tous les articles concernant les enfants de 2 à 10 ans. Cette tranche excluant ainsi les nourrissons (de 0 à 2 ans) et les adolescents (de 10 à 18 ans), périodes de vie où la croissance est plus rapide.
- ◆ **Thème**: La CL et la CPL et leur effet sur la croissance (staturale et/ ou pondérale) et la santé osseuse.
- ◆ **Produits étudiés**: Lait de vache et ses dérivés pris dans leur ensemble ou séparément.
- ◆ **Critères de jugement** : La taille, le poids, la santé osseuse ou leurs différents indicateurs.
- ◆ **Langue** : Français ou anglais
- ◆ **Date de parution** : Jusqu'en juin 2018
- ◆ **Type d'étude** : Revues de littérature, Revues systématiques de littérature, Méta-analyses,

b) Critères d'exclusion

- ◆ **Population étudiée** : Nous avons exclu les articles concernant les enfants dénutris, obèses, vivant dans un pays en développement, ou atteints d'une pathologie chronique.
- ◆ **Produits étudiés** : Exclusion des articles portant sur les PL « enrichis », le lait en poudre, les « jus » végétaux et laits d'autres animaux uniquement, les suppléments calciques sans précision
- ◆ **Critères de jugement** : Exclusion des critères de jugement de substitution
- ◆ **Type d'études** : Exclusion des éditoriaux, des lettres, des avis d'experts, des reports de cas, des guides de recommandations (« guidelines »)

c) Remarques

Nous avons initialement limité la recherche aux revues systématiques de littérature, aux méta-analyses et aux essais cliniques randomisés ou non. Peu d'essais cliniques ont été réalisés chez cette tranche d'âge, probablement avant tout pour des raisons éthiques. Nous avons donc décidé d'inclure également les études observationnelles dans notre recherche.

4) Sélection des études

Une fois les équations de recherche construites, nous avons fait une première sélection des articles sur le titre.

Nous avons ensuite fait un tri après lecture du résumé.

Enfin, nous avons fait une dernière sélection en lisant l'intégralité des articles, avec inclusion des articles respectant les critères ci-dessus définis.

5) Recueil des données et données recherchées

Les articles ont été lus attentivement à la recherche de toute information concernant la CL et CPL et la croissance staturale ou pondérale et le bon développement osseux des enfants de 2 à 10 ans.

Ces données ont été extraites dans des tableaux, où ont été renseignés les items suivants :

- Titre, auteur(s)
- Année et revue de publication
- Pays
- Type d'étude
- Objectif(s) de l'étude
- Population étudiée
- Produit(s) laitier(s) étudié(s)
- Critère(s) de jugement principal
- Méthodologie
- Principaux résultats
- Biais / Limites
- Conclusion
- Qualité des études (grilles d'évaluation)
- Niveau de preuve
- Financement et conflits d'intérêt

6) Evaluation des études

En nous référant au site internet Equator-network (*Enhancing the QUALity and Transparency of health Research*), initiative internationale pour promouvoir la transparence et la qualité méthodologique des études, nous avons utilisé des grilles de lecture. (17)

Pour la lecture des revues de littérature et des méta-analyses nous avons utilisé la Grille PRISMA (*Annexe 4*) comprenant 27 items répartis en 6 domaines.

Pour les essais cliniques nous nous sommes servis de la grille CONSORT (*Annexe 5*), qui comprend 37 items répartis en 6 domaines. Pour les études observationnelles, nous avons utilisé la grille de lecture STROBE, qui comprend 34 items répartis en 6 domaines (*Annexe 6*).

Nous avons calculé, pour chaque article, un pourcentage par rapport au score maximal possible.

Le niveau de preuve de chaque étude a été étudié selon la grille d'évaluation de la Haute Autorité de Santé (*Annexe 7*).

7) Analyse des données et synthèse des résultats

Nous avons ensuite réalisé une synthèse de ces résultats en les consignant dans des tableaux, tout en précisant le niveau de preuve des études recensées.

III. RÉSULTATS

1) Sélection des articles

Un total de 1078 articles a été sélectionné par l'interrogation de la base de données PubMed. Notre stratégie de recherche nous a permis d'obtenir 26 articles au total.

Afin de répondre à notre question selon les 3 axes prédéfinis, nous avons classé les articles de la façon suivante :

- **Articles concernant la croissance staturo-pondérale des enfants :**

- Méta-analyses et Revues de littérature : 0
- Essais cliniques : 1(18)
- Études de cohorte : 1 (19)
- Etudes transversales

- **Articles concernant la croissance staturale des enfants :**

- Méta-analyses et Revues de littérature : 1 (20)
- Essais cliniques : 0
- Études de cohorte : 3(21–23)
- Etudes transversales : 4(24–27)

- **Articles concernant la prise de poids des enfants :**

- Méta-analyses et Revues de littérature : 4 (12,28–30)
- Essais cliniques : 0
- Études de cohorte : 2 (31,32)
- Etudes transversales :5(33–37)

- **Articles concernant la santé osseuse des enfants :**

- Méta-analyses et Revues de littérature : 1(38)
- Essais cliniques : 0
- Etudes de cohorte : 1(39)
- Etudes transversales : 3(40–42)

La Figure 1 résume les étapes de notre recherche :

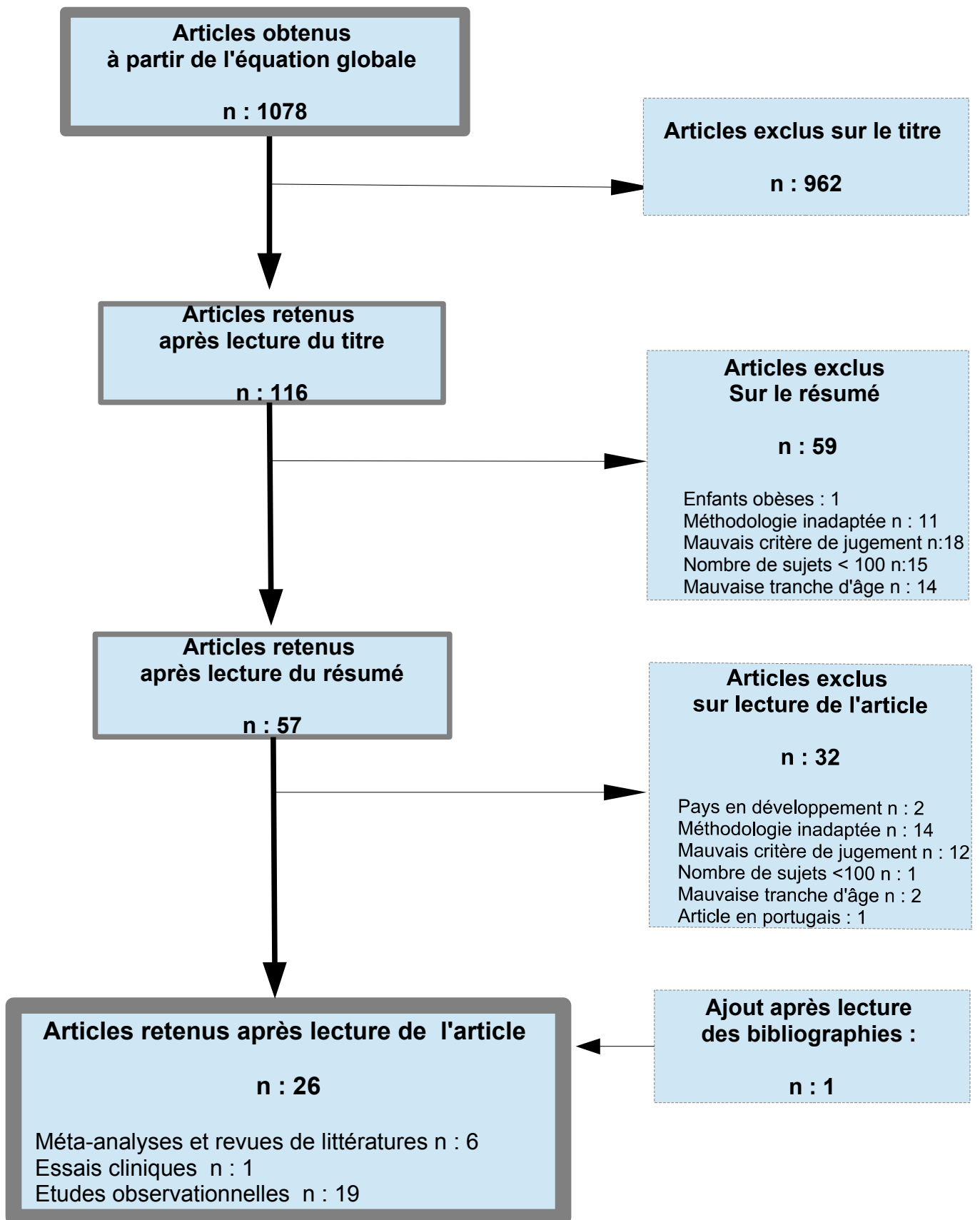


Figure 1 : Diagramme de flux de sélection et inclusion des articles

2) Analyse des résultats études par études

Chaque étude a été étudiée et les résultats ont été consignés dans des tableaux en Annexes 8, 9, 10 et 11.

3) Synthèse des résultats selon le niveau de preuve

A travers cette étude, nous avons constaté que de nombreux articles s'interrogent sur l'effet du lait et non de tous les PL sur la croissance de l'enfant.

Pour cette raison, par souci d'intelligibilité, les résultats sont résumés en séparant les articles traitant du lait uniquement et les articles intéressant les autres PL.

Une synthèse des résultats sous forme de tableau est proposée en Annexe 12.

a) Lien entre CL et CPL et taille chez l'enfant :

➤ Etudes en faveur d'une association positive entre consommation de lait et PL et taille chez l'enfant :

Association positive entre CL et taille de l'enfant :

4 études de preuve de niveau 2 :

1 essai clinique randomisé (18)

1 méta-analyse (20)

2 études de cohorte (19,21)

3 études de preuve de niveau 4 :

1 étude de Cohorte rétrospective (22)

2 études transversales (25,26)

Association positive entre CPL et taille de l'enfant :

1 étude de preuve de niveau 2 :

1 étude de cohorte pour les Yaourts (21)

➤ Études retrouvant une association inverse entre CL et CPL et taille de l'enfant :

Pas d'études recensées.

➤ Études ne retrouvant pas d'association entre CL et CPL et taille de l'enfant :

Absence d'association entre CL et taille :

3 études de preuve de niveau 4 :

2 études transversales (24,27)

1 étude de cohorte comportant des biais importants (23)

Absence d'association entre CPL et taille :

1 étude de preuve de niveau 2 :

1 étude de cohorte pour le fromage (21)

2 études de preuve de niveau 4 :

1 étude transversale pour les PL autres que le lait dans leur ensemble (26)

1 étude transversale pour tous les PL autres que le lait (24)

b) Lien entre CL et CPL et poids chez l'enfant :

➤ **Études retrouvant une association positive entre CL et CPL et poids :**

Association positive entre CL et poids :

1 étude de preuve de niveau 2 :

1 essai clinique randomisé (18)

2 études de preuve de niveau 4 :

1 étude transversale (37)

1 étude transversale au sein d'une étude de cohorte (19)

Association positive entre CPL et poids :

1 étude de preuve de niveau 4 :

1 étude transversale pour les enfants d'âge pré-scolaire (37)

➤ **Études retrouvant une association inverse entre CL et CPL et le poids de l'enfant :**

Association inverse entre CL et poids :

2 études de preuve de niveau 2 :

2 méta-analyses (28,43)

1 étude de preuve de niveau 4 :

1 étude transversale (33)

Association inverse entre CPL et poids :

2 études de preuve de niveau 2 :

2 méta-analyses (28,43)

➤ **Études ne retrouvant pas d'association entre CL et de CPL et le poids chez l'enfant :**

Pas d'association entre CL et poids :

5 études de preuve de niveau 2 :

1 méta-analyse (29)

1 revue de littérature d'études de cohorte (30)

3 études de cohorte (19,31,32)

3 études de preuve de niveau 4 :

3 études transversales (34–36)

Pas d'association entre CPL et poids:

2 études de preuve de niveau 2 :

1 méta-analyse (29)

1 étude de cohorte (31)

3 études de preuve de niveau 4 :

1 étude transversale pour les enfants d'âge scolaire (37)

2 études transversales (Lynn L. Moore and al. / L. Beth Dixon and al.)(34,36)

c) Lien entre consommation de PL et santé osseuse chez l'enfant :

➤ **Association positive entre CL et CPL et santé osseuse de l'enfant :**

Association positive entre CL et santé osseuse :

1 étude de preuve de niveau 3 :

1 étude de cohorte (39)

Association positive entre CPL et santé osseuse:

2 études de niveau de preuve 4 :

2 études transversales (40,41)

➤ **Association inverse entre CL et CPL et santé osseuse :**

Association inverse entre consommation de lait et santé osseuse :

Pas d'études retrouvées

Association inverse entre CPL et santé osseuse:

Pas d'études retrouvées

● **Pas d'association entre consommation de PL et santé osseuse chez l'enfant :**

Pas d'association entre consommation de lait et santé osseuse :

1 étude de preuve de niveau 3:

1 méta-analyse et revues de littérature d'études de cohorte (38)

1 étude de preuve de niveau 4

1 étude transversale (42)

Pas d'association entre consommation de PL et santé osseuse :

1 étude de preuve de niveau 3:

1 méta-analyse et revue de littérature d'études de cohorte (38)

1 étude de preuve de niveau 4 :

1 étude transversale (42)

IV. DISCUSSION

1) Discussion des résultats

Pour mémoire, notre recherche a été conduite en séparant volontairement la consommation de lait (CL) et la consommation de produits laitiers autres que le lait (CPL). Seules les études concernant le lait de vache et ses dérivés ont été sélectionnées.

Bien que la recherche en pédiatrie soit fondamentale, les essais cliniques sont moins souvent réalisés chez l'enfant que chez l'adulte. Cela est dû à des raisons éthiques et pratiques évidentes, et peut expliquer pourquoi nous n'avons pu trouver que peu d'études de haut niveau de preuve.

a) Lien entre CL et CPL et la croissance en taille de l'enfant

La CL et/ou la CPL ont-elles un effet bénéfique sur la croissance en taille de l'enfant?

Nous avons sélectionné dix études qui traitaient du lien entre la CL et/ou la CPL et la croissance en taille de l'enfant.

Sur ces dix études, toutes s'intéressaient au lien entre la CL et la croissance en taille de l'enfant. Seulement 4 concernaient la CPL.

Quatre études de niveau de preuve 2 (18,20,25,26) et trois études de niveau de preuve 4(22,25,26) retrouvaient un effet positif de la CL sur la croissance staturale de l'enfant.

Trois études de niveau de preuve 4 concluaient à une absence d'effet du lait sur la croissance de l'enfant.(23,24,27)

Ces résultats suggèrent l'existence d'une association entre la CL chez l'enfant et la croissance en taille, qui est de l'ordre de la présomption scientifique au vu du niveau de preuve des études sélectionnées.

Concernant le lien entre la CPL et la croissance staturale, le nombre limité d'études et leur faible niveau de preuve ne permettent pas de tirer une conclusion formelle.

Cependant, les études tendent vers une absence d'association entre la CPL et la taille (une étude de preuve de niveau 2 (21)et deux études de preuve de niveau 4(24,26). Seule une étude de preuve de niveau 2 conclut à un effet positif de la CPL sur la croissance en taille.

Ces résultats s'inscrivent dans la lignée de plusieurs études précédemment menées. En 1929 déjà, la question du potentiel effet bénéfique du lait sur la croissance se posait et un essai clinique randomisé de *Leighton et al* avait été mené en Ecosse sur 1425 enfants. (44). Cet essai concluait à une association

positive entre la CL(entier ou écrémé) et la croissance en taille et en poids de l'enfant. Toutefois, l'étude comprenait de nombreux biais.

La méta-analyse d'essais cliniques parue en 2012 de *Hans de Beer*, incluse dans notre recherche, retrouvait un effet positif du lait sur la croissance, avec une augmentation de croissance de 0,4 cm par an pour 245 mL de lait supplémentaire consommé par jour.(20) Toutefois, cette étude avait une hétérogénéité importante à 80 % et incluait des études ne correspondant pas toutes à nos critères d'inclusion (populations dénutries, faible nombre de sujets inclus dans l'étude et problème de méthodologie).

Une question soulevée de nos jours est que, si le lait et les produits laitiers ont bien un effet positif sur la croissance de l'enfant, d'où provient cette association?

Est-elle due à la valeur nutritionnelle du lait et notamment sa teneur en calcium et en protéines? Ou est-elle liée à la présence dans le lait d'autres molécules comme, par exemple, les facteurs de croissance?

Et si cette seconde hypothèse était confirmée, n'existe-t-il pas de risque pour la santé de l'homme?

En réponse à ces inquiétudes, dont la principale étant le risque de développement de cancers du fait de la consommation de facteurs de croissance via le lait et les PL, l'ANSES a mené une recherche parue en 2012 concernant l'impact du lait et des PL sur le risque de développement de cancers.(45)

Ce rapport conclut que les facteurs de croissance, et notamment l'IGF-1, sont majoritairement détruits lors des différentes étapes de la transformation du lait cru, ainsi que lors des différentes étapes de la digestion. Le taux d'IGF-1 exogène se retrouvant dans le sang est ainsi négligeable par rapport aux taux d'IGF-1 retrouvés naturellement dans l'organisme.

L'étude de l'ANSES montre également que les taux d'IGF-1 ne sont plus détectables si le lait est stérilisé à Ultra Haute Température (UHT).

Le procédé UHT a été mis au point en Suisse en 1952 puis s'est répandu en France à partir des années 1960 où plus de 95 % du lait consommé aujourd'hui est du lait UHT. Mais il est très peu utilisé dans d'autres pays comme les Etats-Unis, Royaume-Uni ou le Canada.

Dans aucunes des études que nous avons recensées, il n'est précisé le type exact de lait consommé (cru, pasteurisé, UHT, entier, écrémé...).

De même, les procédés de transformation du lait pour la fabrication des yaourts et du fromage détruisent environ 85 % de l'IGF-1 initialement contenue dans le lait, ce qui pourrait peut-être expliquer l'association non-retrouvée dans notre étude entre la CPL et taille.

Par ailleurs, d'autres facteurs nutritionnels, comme les apports énergétiques et protéiques pourraient être à l'origine d'une augmentation de la sécrétion d'IGF-1 endogène.

Le rapport de l'ANSES conclut à une imputabilité très faible, si elle existe, du lait et des PL dans la genèse de cancers ne contre-indiquant en aucun cas leur consommation.

Des interrogations sont également émises actuellement sur le fait qu'une croissance importante et rapide chez l'enfant, quelque en soit l'origine, pourrait être associée à un risque plus élevé de cancers à l'âge adulte, et notamment de cancer du sein chez la femme. Ce lien est retrouvé, entre autres études, dans une étude cohorte de large envergure parue dans le New England Journal of Medicine en 2004.(46)

b) Lien entre CL et de la CPL et poids de l'enfant

Quel est l'effet de la CL et/ou CPL sur la prise de poids de l'enfant?

Contrairement à la croissance en taille, où le souci principal des parents et des soignants est d'assurer une croissance suffisante, la question de la croissance pondérale de l'enfant est plus complexe. Si l'enfant doit bien sûr prendre suffisamment de poids, l'inquiétude de nos jours devient de plus en plus la lutte contre le surpoids.

Douze études traitant de la CL et la CPL et le poids ont été sélectionnées à l'issue de notre recherche. Concernant la CL, cinq études de niveau de preuve 2 (19,29–32) et trois études de niveau de preuve 4(34,36,37) ne retrouvaient pas d'association entre la consommation de lait et la prise de poids chez l'enfant.

Deux méta-analyses de niveau de preuve 2(28,43) et une étude transversale (33) retrouvaient une relation inverse entre la CL et la prise de poids.

Seulement une étude de niveau de preuve 2 (18) et deux études de niveau de preuve 4 (19,37) retrouvaient une relation positive entre la consommation de lait et la prise de poids.

Pour la CPL, deux études de niveau de preuve 2 (29,31) et trois études de niveau de preuve 4 (34,36,37) ne retrouvaient également pas d'association entre CPL et prise de poids chez l'enfant.

Deux méta-analyses de niveau de preuve 2 concluaient à une relation inverse entre CL et CPL et prise de poids chez l'enfant.(28,43)

Enfin, une étude transversale montrait que la CPL pouvait être en lien avec une prise de poids.(37)

Ces résultats ne nous permettent pas de conclure avec certitude quant au lien entre CL et CPL et prise de poids chez l'enfant. Ils nous laissent cependant supposer que la CL et la CPL ne sont pas liées à la prise de poids chez l'enfant.

Deux méta-analyses bien menées(28,43), mais présentant une hétérogénéité élevée, concluent que la CL et la CPL pourraient diminuer le risque d'obésité chez l'enfant. Celles-ci, incluses dans notre recherche, restent intéressantes et cohérentes avec certains résultats d'études existantes.

Cette hypothèse a été montrée dans des études précédemment conduites chez l'adulte dont deux méta-analyses d'essais cliniques randomisés. (47,48)

L'hypothèse que la CL et la CPL ne soient pas associées à la prise pondérale chez l'enfant est une

donnée importante à l'heure où l'obésité infantile est devenue une problématique mondiale avec 41 millions d'enfants en surpoids dans le monde et ce, principalement dans les pays en développement. (OMS). (49)

En France, la proportion d'enfants obèses entre 5 et 12 ans a augmenté vers la fin du XX^{ème} pour se stabiliser autour de 18 %. Si on prend l'exemple du Royaume-Uni, un tiers des enfants entre 2 et 15 ans sont soit en surpoids soit obèses. (50)

En moyenne les enfants obèses dans l'enfance avant la puberté ont entre 20 et 50 % de chance d'être obèses à l'âge adulte. (51)

Parmi les hypothèses expliquant le mécanisme par lequel le lait et les PL auraient un effet sur le contrôle du poids est évoqué le rôle du calcium qui diminuerait la capture des lipides par les adipocytes et stimulerait la lipolyse.(52)

c) Lien entre CL et de CPL et santé osseuse de l'enfant

La CL et la CPL sont-elles liées à un bon développement osseux chez l'enfant?

Cinq études concernant la santé osseuse de l'enfant et la consommation de lait et de PL ont été retenues à l'issue de notre recherche.

Une étude de niveau de preuve 3 retrouvait un effet bénéfique de la CL sur la santé osseuse de l'enfant (39,40). Une étude de niveau de preuve 3 et 1 étude de niveau de preuve 4 ne retrouvaient pas d'association. (38,41)

Concernant les PL, deux études de niveau de preuve 4 (40,41) retrouvaient un effet bénéfique des PL sur la santé osseuse, une étude de niveau de preuve 4 et une étude de niveau de preuve 3 ne concluait pas à une association(38,42)

Devant le peu d'études recensées à l'issue de notre recherche et leur faible niveau de preuve il est n'est pas possible de conclure.

La revue de littérature et méta-analyse parue en 2015 dans l'*American Journal of Clinical Nutrition*”(38), fait partie de notre sélection d'études. Celle-ci concluait que la CL était associée à un risque moindre de fractures chez l'enfant. Mais cette étude était menée sur des études observationnelles et présentait une hétérogénéité élevée, avec seulement neuf études exploitables pour la réalisation d'une méta-analyse. Ces études s'intéressaient aux apports calciques quelqu'en soit la source (PL ou suppléments).

Si l'association entre risque fracturaire et diminution de la densité minérale osseuse a été mise en évidence dans plusieurs travaux, dont une méta-analyse parue dans la revue *Pediatrics* en 2006 (53),

l'association entre « santé osseuse » et CL et de CPL repose sur des études observationnelles de faible niveau de preuve . Ces études observationnelles, souvent menées sur des enfants suivant des régimes d'éviction du lait, concluent pour la plupart à un effet néfaste d'une éviction prolongée de CL et de CPL chez l'enfant.

Enfin, une revue de littérature de 58 articles dont 13 essais cliniques randomisés parue dans la même revue en 2005(54) a été menée afin d'évaluer si les seuils de consommation calcique recommandés étaient justifiés pour une bonne santé osseuse chez l'enfant et le jeune adulte. Cette revue étudiait aussi la place des produits laitiers pour fournir cet apport en calcium.

Les auteurs concluaient à un manque de preuve concernant la nécessité de consommer plus de 400 à 500 mg/jour et rappelait qu'une consommation trop importante pourrait même être néfaste.

Le fait que le lait soit la meilleure source de calcium était, de même, remis en question.

Ce dernier point sera développé dans la partie 2.

2) Remarques générales et ouvertures

Contrairement à certaines idées reçues, la CL et la CPL ne sont pas un fait nouveau. L'élevage animal aurait, en effet, commencé au moins 9000 ans avant notre ère.

La CL et la CPL par l'homme n'ont, par contre, cessées d'augmenter, et particulièrement au cours du XXème siècle. (1)

Tous les pays ne sont pas consommateurs de lait et de PL et on constate de grandes disparités. En Europe, aux Etats-unis et en Russie ils sont consommés de façon importante alors que leur consommation est moindre en Asie orientale, dans certains pays d'Amérique du Sud et en Afrique.

Intolérance au lactose

L'être humain est la seule espèce animale qui continue à consommer du lait après le sevrage. Cependant, 65 % de la population mondiale est peu tolérant ou intolérant au lactose, le principal glucide contenu dans le lait. Ceci est dû à la perte de l'enzyme lactase (qui permet la digestion du lactose) lors de l'arrêt de l'allaitement maternel.

Le pourcentage des intolérants au lactose est plus élevé dans les zones où l'on consomme traditionnellement moins de lait et PL, notamment les pays asiatiques orientaux. La principale hypothèse avancée pour expliquer cette différence est que la persistance de lactase serait due à une sélection positive des allèles des gènes codant pour sa synthèse du fait de la poursuite de la CL et de CPL.

L'évolution culturelle, transmise de génération en génération, aurait donc influencé l'évolution biologique. (55)

Evolution séculaire de la croissance

Un Travail de l'Inserm étudiant les tendances séculaires de la croissance rapporte que la taille des hommes n'a cessé d'augmenter à travers les siècles. En France par exemple, l'évolution de la taille y est de 0,7 cm par décennie de 1900 à 1960 et de 1 à 2 cm par décennie entre 1960 et 1990. Dans les facteurs pouvant être à l'origine de cette croissance, on évoque le niveau socio-économique et les facteurs nutritionnels, dont principalement les protéines animales. (56)

L'évolution de l'alimentation de l'homme ne peut se comprendre sans intégrer toutes les données historiques, les évolutions sociologiques et politiques, le développement économique et les changements de modes de vie.

Durant l'époque pré-industrielle puis lors des guerres mondiales, l'alimentation des hommes était souvent pauvre et peu variée. Il existait des problèmes de conservation des aliments et des famines survenaient. (56)

Les recommandations et mesures des Etats européens en faveur de la CL et de PL tirent leurs origines à cette époque. De nombreuses personnes étaient dénutries et il était crucial d'établir des stratégies permettant d'acquérir un bon statut nutritionnel. Ceci était d'autant plus vrai que le niveau socio-économique était bas.

Au Japon, en 1984, Takahashi lie l'augmentation de la croissance des enfants après la seconde guerre mondiale notamment à la distribution de lait dans les écoles. (57)

De même, une étude observationnelle Indienne de grande envergure parue en 2011 dans le "Food Nutrition Bulletin" souligne le rôle potentiel du lait dans les différences de taille observées entre les différentes régions. (58)

Cette étude constate que ces différences ne sont pas nécessairement liées à la croissance économique ou à la consommation de protéines animales dans leur globalité, mais que la consommation de lait, après ajustement sur différentes variables de confusion, paraît jouer un rôle.

Enfin, un article publié dans les annales d'endocrinologie en 2017 décrit que la croissance dans les pays du nord a atteint un plateau, contrairement aux pays du Sud et au Japon. Ce fait interpelle si l'on fait le parallèle avec le fait que les pays de Nord sont les parmi les plus gros consommateurs de lait, et ceci depuis plusieurs siècles. (59)

Variabilité des recommandations sur les apports calciques

Le lait et les PL constituent la principale source de Calcium dans l'alimentation des populations occidentales. C'est justement cette teneur en calcium qui est à l'origine des recommandations concernant la CL et la CPL.

Le fait que le calcium soit important pour une bonne croissance staturo-pondérale et un bon développement osseux a été montré dans plusieurs études. (60,61)

Cependant, l'hétérogénéité relative des recommandations quant à la quantité de calcium à consommer quotidiennement pose question. Pourquoi le Royaume-Uni et le Canada préconisent-ils un apport calcique quotidien autour de 500 mg par jour et la France plutôt entre 700 et 900 mg ?

Si plusieurs études observationnelles ont conclu qu'une consommation quotidienne de calcium inférieure au seuil de 400-500 mg pouvait entraîner une baisse de la minéralisation osseuse et une augmentation du risque de fracture (62,63), une consommation plus importante ne semble pas nécessairement associée à une meilleure santé osseuse. Certains auteurs parlent même d'un effet néfaste au delà de 1300 mg / jour.(54)

Ce manque de certitude est bien décrit dans le rapport conjoint de l'OMS et de la FAO "*Régime alimentaire, nutrition et prévention des maladies chroniques*".

Est notamment évoqué dans ce rapport le « paradoxe du Calcium ». Ce paradoxe réside dans le fait que le taux de fractures de hanches dans les pays développés, où l'on consomme plus de calcium, est plus élevé que dans les pays en développement où l'on en consomme moins.

Une des hypothèses pour expliquer ce constat est que cela serait dû à la consommation très importante en protéines animales des habitants des pays développés. Ce régime serait à l'origine de ce sur-risque fracturaire et minimiserait le bénéfice des apports calciques. (64)

Il faut garder à l'esprit que de nombreux autres facteurs sont à prendre en compte dans l'interprétation de ces faits. Le niveau d'activité physique et d'exposition au soleil, ainsi que l'espérance de vie sont en effet très variables entre les pays en développement et les pays développés.

Absorption du calcium et source d'apports calciques

Les recommandations françaises concernant les apports calciques ne mentionnent que peu ou pas la question l'absorption du calcium.

Ces recommandations décrivent la quantité de calcium à consommer quotidiennement. Cette quantité de calcium consommée est différente de la quantité de calcium biodisponible, c'est à dire absorbée puis assimilée par l'os.

Le taux d'absorption du calcium n'a pas été étudié pour tous les aliments.

Il est environ de 30 % pour le lait et les PL, de 20 % pour les légumineuses et les noix et de 50 % et plus pour les légumes verts et feuillus.(65)

L'absorption du calcium dépend de nombreux facteurs, qui ne sont pas tous connus : (66)

- *Liés à l'aliment lui-même* : les légumes sont souvent riches en calcium mais ne sont pas tous une bonne source de calcium car certains sont riches en phytates et/ou en oxalates. Ces éléments inhibent l'absorption du calcium.
- *Liés à la préparation des aliments* :
 - ◆ les légumineuses sont une source d'apports calciques mais il faut bien les faire tremper avant de les consommer afin de diminuer la teneur en oxalates de leur enveloppe.
 - ◆ le procédé de fermentation diminue également la teneur en phytates et/ou oxalates.
- *Liés aux autres aliments* : une alimentation trop riche en sodium, en protéines ou en caféine diminue l'absorption du calcium

Il existe de nombreux aliments enrichis en calcium (boissons, desserts, céréales). Leur coefficient d'absorption est similaire à celui du lait et des PL.

En cas de régime d'éviction du lait et des PL, il serait très difficile d'atteindre les seuils de calcium recommandés en France (*Apports Nutritionnels Conseillés*) sans consommer ces aliments enrichis.

Il est toutefois surprenant que des aliments riches en calcium dont le coefficient d'absorption pour ce minéral est deux fois plus élevé que celui du lait et des PL ne soient pas cités comme source potentielle d'apports calciques dans les textes de recommandations.

Et ceci d'autant plus qu'avec internet et les sites "grand public", il est possible d'avoir accès à de nombreuses informations erronées concernant les apports calciques qui peuvent conduire ou conforter les patients dans des habitudes alimentaires potentiellement dangereuses. Il est important d'apporter une clarification.

Un article publié par l'université de Harvard met en lumière, à l'instar de notre recherche, le manque de certitudes quant à la nécessité de consommer du lait et des PL pour couvrir ses apports en calcium. Les auteurs rappellent que ce sont des aliments riches en graisses saturées et que des hypothèses sont actuellement émises sur leur imputabilité dans la genèse de cancers de l'ovaire ou de la prostate par exemple.

Ils vont même plus loin et proposent une assiette ("Healthy Eating Plate") pour les enfants ou il n'est

proposé la consommation que d'une seule portion de PL par jour, associée à un régime équilibré et des aliments riches en calcium. (67)

La dernière partie de notre discussion propose, sous forme de fiches conseils aux parents et aux soignants, des alternatives aux lait et aux PL concernant les apports calciques.

Impact de la production de lait sur l'environnement

A l'heure où les questions écologiques occupent une place centrale, une vraie question se pose quant à l'impact environnemental d'une consommation pluri-quotidienne de lait et de PL.

En France, 23,8 milliards de litres de lait ont été collectés en 2017. Ceci représente environ un litre de lait par jour par français. (68)

En 2006 la FAO, Organisation des Nations-Unies pour l'agriculture et l'environnement, a rédigé un rapport concernant l'impact de l'élevage, bovin principalement, sur l'environnement. (69)

Il y est explicitement dit que c'est une des problématiques environnementales les plus pressantes. Il a des conséquences majeures sur "le réchauffement de la planète, la dégradation des terres, la pollution de l'atmosphère et des eaux et la perte de la biodiversité". L'élevage serait responsable de 18 % des émissions de gaz à effet de serre, soit plus que les transports !

Industrie laitière

L'industrie laitière française affiche en 2016 un excédent commercial de 3, 4 milliards d'euros avec un chiffre d'affaire estimé à 29, 8 milliards d'euros. Cela la place en deuxième position dans le secteur agro-alimentaire, après la viande et représente 298 000 emplois. La France est le deuxième pays européen producteur de lait, après l'Allemagne. (68)

Face à ces chiffres, nous pouvons imaginer qu'entre préoccupations politico-économiques et convictions écologiques, les intérêts se croisent. De même, on peut se questionner quant à l'indépendance des recommandations alimentaires au vu de l'importance de cette industrie dans l'économie française et mondiale.

Transparence de l'information

Cette recherche nous a conduit à réfléchir sur la question de la "transparence" de l'information de

façon générale en France. En consultant les recommandations de santé destinée au “grand public”, nous avons observé qu’il était difficile de trouver de façon claire les références bibliographiques des articles à l’origine de ces textes. Les recommandations dans ce domaine, comme dans bien d’autres, sont parfois présentées comme de simples constats, sans suffisamment d’explications, discussions et sans proposer d’alternatives.

La « révolution » informatique des dernières années exige une évolution de ce mode de communication avec les citoyens, qui sont de plus en plus confrontés à des critiques non-fondées, des théories du complot et tout simplement de mauvaises informations.

Ceci est moins le cas en Angleterre ou au Canada, par exemple, où les références bibliographiques sont très facilement accessibles. Il ne s’agit pas ici de remettre en question leur bien-fondé mais plutôt d’aborder la question de l’accès à l’information et de la façon de communiquer entre les institutions et le grand public en France.

3) Forces et limites de notre étude

Plusieurs forces ressortent de ce travail.

- ✓ Tout d’abord, nous avons mené une recherche méthodologiquement rigoureuse, avec remise en question et modification fréquente de notre équation de recherche afin qu’elle soit la plus pertinente possible. Cette recherche a été conduite sans limitation dans le temps.
- ✓ Nous avons ensuite analysé chaque article selon des grilles de lecture standardisées, ce qui nous a permis d’écarter les articles de mauvaise qualité et de faire une comparaison objective des articles sélectionnés.
- ✓ Les résultats de notre recherche sont concordants avec des travaux existants.
- ✓ Enfin, le *niveau de preuve* des études a été évalué par deux chercheurs différents afin de limiter le biais de subjectivité.

Ce travail présente néanmoins plusieurs limites.

- ✗ Il existe un biais de sélection principalement dû au fait que nous avons étudié des articles uniquement en anglais et en français dans la seule base de données PubMed.
- ✗ Les articles inclus dans les méta-analyses que nous avons sélectionnées ne correspondent pas toujours tous à nos critères d’inclusion et d’exclusion, ce qui peut constituer un facteur de confusion dans l’interprétation des résultats de notre étude.
- ✗ Quelques études incluait, en plus du lait de vache, des laits d’autres animaux et/ou des jus végétaux. Cela peut constituer un biais de confusion, et ceci d’autant plus que des analyses en

sous-groupe n'ont pas été réalisées de façon systématique .

- ✗ Nous avons inclus dans notre travail des études comprenant toute ou une partie de notre tranche d'âge d'intérêt, ce qui pourrait également constituer un biais de confusion car certains travaux portent sur l'enfant et l'adolescent.
 - Ceci dit, la plupart des études sélectionnées font la distinction entre ces deux tranches d'âge.
 - Le choix de la tranche d'âge étudiée a été fait initialement dans un souhait d'exclusion des nourrissons, chez qui l'importance d'un régime basé sur le lait pose moins question ainsi que des adolescents, pour qui la vitesse de croissance et le "climat" hormonal est très différent.
 - Comme nous l'avons décrit en introduction, la vitesse de croissance est plus rapide de 2 à 4 ans que de 4 à 10 ans. On peut imaginer que les besoins nutritionnels sont également différents durant ces périodes et le fait d'avoir inclus l'enfant dès l'âge de 2 ans peut constituer un biais de confusion.
- ✗ Enfin, nous n'avons retrouvé que peu d'études sur le lien entre CL et CPL et santé osseuse de l'enfant, avec des critères de jugement différents.

En parcourant la littérature, on constate que la plupart des études menées concernent l'effet de l'alimentation dans l'enfance sur la santé osseuse à long terme. Les périodes de l'atteinte du pic de masse osseuse, à la fin de la deuxième décennie, et de l'apparition du risque d'ostéoporose, après 50 ans, sont les plus étudiées. Le fait de limiter notre étude à la santé osseuse des enfants peut expliquer le nombre limité d'études retrouvées.

4) Perspectives

L'hétérogénéité des recommandations concernant les apports calciques selon les pays nous a amené à nous poser la question de la quantité réelle de calcium nécessaire pour une bonne croissance et un bon développement osseux de l'enfant. Ceci pourrait être le sujet d'une nouvelle revue de littérature.

La réalisation d'un essai clinique randomisé comparant la croissance et/ou de la "santé osseuse" d'un groupe d'enfants dont les apports calciques proviendraient principalement du lait et des PL et d'un groupe consommant du calcium ne provenant pas du lait et des PL pourrait être intéressante.

Enfin, un travail évaluant l'utilisation en pratique de notre fiche conseil pourrait faire l'objet d'un nouveau travail.

5) Fiche d'informations aux Parents

Apports nutritionnels du lait et des PL dans l'alimentation de l'enfant et alternatives envisageables

Afin de guider les professionnels de santé et les parents de patients ne consommant pas de lait ni de produits laitiers, nous proposons dans cette dernière partie une fiche d'information. Celle-ci pourrait être utilisée, par exemple, par le médecin généraliste et remise aux parents.

Elle a pour objectif principal de donner des informations sur la valeur nutritionnelle du lait et des PL et de proposer des alternatives.

La consommation de lait et de PL étant souvent réduite à la consommation de calcium, nous avons centré cette fiche d'information sur les aliments riches en calcium. En effet, la potentielle carence en calcium est le risque principal d'une telle éviction.

La fiche offre également quelques informations sur les autres nutriments importants qu'apportent les PL.

FICHE D'INFORMATION POUR LES PARENTS

a) Pourquoi la consommation de produits laitiers est-elle recommandée?

Les produits laitiers sont des aliments riches en nutriments, ce qui leur confère une place importante dans l'alimentation de l'enfant. Ils sont notamment considérés comme la source principale d'apport en calcium.

Ils apportent aussi d'autres sels minéraux, des vitamines et des protéines, comme le montre la Figure suivante :

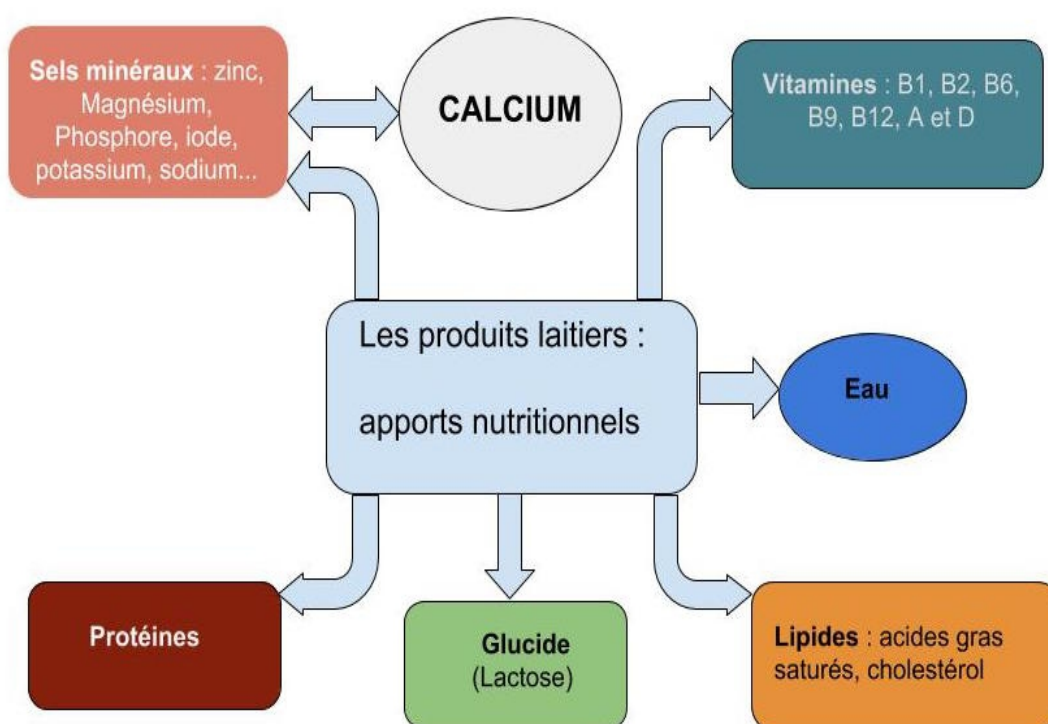


Figure A: Apports nutritionnels des produits laitiers

b) Comment couvrir les apports en calcium si votre enfant ne consomme pas de produits laitiers ?

Si votre enfant n'aime pas les produits laitiers ou qu'ils ne font pas partie de son alimentation, il est possible d'avoir un régime équilibré et sans carences.

Toutefois, cela nécessite une certaine vigilance et une adaptation de son régime alimentaire.

Plusieurs notions importantes doivent être retenues :-

- Les légumes verts et feuillus sont souvent riches en calcium
- L'absorption et donc l'assimilation du calcium dépend de nombreux facteurs :
 - ◆ Une alimentation trop riche en sel et en protéines limite l'absorption du calcium
 - ◆ Certains légumes, même si riches en calcium, ont une teneur élevée en phytates et/ou en oxalates, qui diminuent l'absorption du calcium. Ce ne sont donc pas de “bonnes” sources de calcium (épinards et blettes par exemple).
 - ◆ La fermentation (choucroute) ou le fait de faire tremper les aliments (légumineuses) diminuent la teneur en phytates et/ou oxalates et permettent donc au calcium contenu dans les aliments d'être mieux absorbé
- Il existe de nombreux aliments enrichis en calcium (barres de céréales, boissons) vivement conseillés en cas d'éviction complète des produits laitiers de votre régime
- Du fait du risque d'allergie croisée, les aliments et boissons à base de soja ne sont pas conseillés chez les enfants présentant une allergie aux protéines de lait de vache

Quelle quantité de Calcium dois-je donner à mon enfant?

- En France, les recommandations pour un enfant de 3 à 11 ans sont:

3 à 4 portions de Produits Laitiers par jour
soit
600 à 800 mg de Ca par jour

En pratique, le *Tableau A* ci-dessous propose une classification schématique en 3 groupes d'aliments selon leur richesse en calcium.

Il est ainsi facile de se repérer et de savoir quels aliments consommer pour couvrir les apports en calcium par jour recommandés.

Les *tableaux C, D et E* (en dernières pages) précisent la teneur en calcium des différents groupes d'aliments.

Groupe A	Groupe B	Groupe C
Aliments riches en Calcium apportant environ 200 mg de Calcium pour une portion	Aliments apportant environ 100 mg de calcium par portion	Aliments apportant moins de 100 mg de Calcium par portion
➤ sardines entières (3 sardines) ➤ crevettes cuites (1 petit bol) ➤ 2 cuillères à soupe de purée de sésame ➤ une petite salade de soja germé ➤ 100 g d'algues en salade ou en soupe <i>Aliments enrichis :</i> ➤ 1 grand verre de jus d'orange enrichi en calcium ➤ 1 grand verre de boisson autre enrichie en calcium (soja, riz, amandes)	➤ 1 oeuf ➤ 1 petit bol de haricots blancs ➤ 1 bol de chou vert, chou chinois cuit (1 bol) ➤ 1 purée de brocoli (1 bol) ➤ 1 poignée d'amande ➤ 5 figues séchées ➤ 1 grosse poignée de luzerne germée en salade ➤ 1 dessert au soja ➤ 1 petit steak de tofu ➤ 1 grand verre d'eau minérale (Hépar)	➤ 1 petite portion de viande blanche ➤ 1 petit bol de chou-fleur ou chou de Bruxelles ➤ 1 orange ➤ 1 bol de lentilles vertes ➤ 4 radis <i>En assaisonnement :</i> ➤ thym séché ➤ graines de sésame, de cumin, de coriandre
Barres de céréales enrichies en calcium : <i>1 barre suffit par jour pour couvrir tous les besoins en Calcium</i>		

Tableau A : Classification des aliments selon leur richesse en calcium

Par exemple : Pour couvrir les apports en calcium recommandés sur une journée, il faudrait prévoir :

- 2 portions d'aliments du groupe A, et 3 aliments du groupe B
- ou**
- 1 portion d'aliments du groupe A et 1 barre de céréales enrichie

c) Et les autres nutriments ?

Le lait et les produits laitiers contiennent d'autres nutriments importants pour une alimentation équilibrée, notamment certaines vitamines et sels minéraux.

Ceux-ci sont présents dans de nombreux autres aliments qu'il faut veiller à consommer régulièrement. Le tableau suivant décrit ces nutriments et les alternatives existantes.

Nutriments présents dans le lait et les Produits Laitiers	Alternatives envisageables
Protéines	➤ Protéines animales : ◆ Viandes, oeufs, poisson... ➤ Protéines végétales : ◆ Légumineuses, noix, graines, fruits oléagineux..
Lipides (Graisses) <i>A consommer avec modération</i>	➤ Viande ➤ Huile végétale ➤ Noix, amandes etc
Glucides (Lactose)	➤ Les céréales, les légumes, les fruits, les féculents sont de bonnes source de glucides. ➤ Le lactose n'est pas un indispensable dans l'alimentation.
Sels minéraux et oligo-éléments :	
● Phosphore	Viande, abats, graines, fruits oléagineux, pain
● Potassium	Viande, fruits, légumes, chocolat, café
● Sodium	Sel, pain, condiments, charcuterie
● Zinc	Viande, abats, poisson, coquillages, légumineuses
● Iode	Sel iodé, poisson, crustacés
● Sélénium	Poissons, crustacés, oeufs et fruits oléagineux
● Magnésium	Fruits oléagineux, chocolat, crustacés, café, céréales complètes
Vitamines :	
● Vitamine A	Oeufs, huile de foie de poisson / précurseur végétal : carottes, mel
● Vitamine D	Viande, poissons gras, oeufs et <i>synthétisée par la peau exposée au soleil</i>
● Vitamine B1	Céréales, viande, charcuterie, pain, fruits oléagineux
● Vitamine B2	Viande, café
● Vitamine B6	Viande, abats, poisson, pomme de terre, céréales
● Vitamine B9	Foie, légumes à feuilles, légumineuses, levure de bière, pain, fruits, céréales, baies
● Vitamine B12	Viande, foie, poisson, coquillages

Tableau B: Composante nutritionnelle du lait et des PL et alternatives (sauf Calcium)

A ne pas oublier !

- *La vitamine D est importante pour la bonne assimilation du calcium par les os, une supplémentation est nécessaire pour votre enfant en période hivernale*
- *L'activité physique augmente la densité et donc la résistance des os de votre enfants*
- *Un régime varié et équilibré est indispensable pour la santé de votre enfant*

Pour plus d'informations :

Aliments	Teneur en calcium / 100 g
Pour mémoire : produits laitiers	
Lait de vache entier UHT	116 mg
Yaourt nature	125 mg
Fromage à pâte dure	946 mg
Fromage à pâte molle	534 mg
Produits d'origine animale :	
Sardines à l'huile (entière)	333 mg
Crevettes cuites	240 mg
Oeuf à la coque	150 mg
Viande blanche	12,4 mg
Légumes :	
Légumes verts (pauvres en phytates et en oxalates)	
Cresson	78,5 mg
Chou vert	69,7 mg
Chou chinois	86,4 mg (cru), 62,5 mg (cuit)
Choufleur	26,4 mg (cru), 19,2 mg (cuit)
Chou de Bruxelles	26, 3 mg
Broccoli	45,9 mg (cru), 43,3 mg (cuit)
Autres légumes :	
Radis noir	53,8 mg
Radis	32 mg
Légumineuses (enveloppe riche en phytates, à faire tremper)	
Haricots blancs	120 mg
Pois-chiches	72 mg
Haricots rouges	55 mg
Lentilles vertes	39,5 mg
Fruits :	
Fruits frais :	
Oranges	29,7 mg
Fruits secs :	
Amandes	248 mg
Noisettes	116 mg
Figues séchées	167 mg
Herbes et épices :	
Thym séché	1890 mg
Graines de sésame	962 mg
Graines de cumin	931 mg
Graines de coriandre	709 mg
Curry	525 mg
Eaux minérales calciques (teneur en Ca>150 mg / L) :	
Hépar	54,9 mg
Contrex	46,8 mg
Pain (2 tranches)	31,2 mg

Tableau C : Apports calciques dans l'alimentation courante

Aliment	Teneur en Calcium / 100g
Boissons enrichies en calcium : soja, amande, riz	120 mg
Jus d'orange	120 mg
Barres céréalières Céréales de petit déjeuner Dessert au soja Tofu	752 mg 258 mg 120 mg 80,2 mg

Tableau D : Aliments et boissons enrichis en calcium : teneur en calcium pour 100 g

Aliment	Teneur en Calcium / 100g
Algues (en salade ou soupe) Haricots de mer Goémon noir Laitue de mer Dulse	 712 mg 1652 mg 1198 mg 547 mg
Produits fermentés (diminution de la teneur en phytates) Falafels Choucroute	 57 mg 43 mg
Graines germées (augmentation de la teneur et de la biodisponibilité du calcium) Soja Luzerne Blé germé Haricot rouge	 220 mg 92 mg 54 mg 16,1 mg

Tableau E : Apports calciques alternatifs : teneur en calcium par 100 g

Sources :

- Messina V, Melina V, Mangels AR. A new food guide for North American vegetarians. J Am Diet Assoc. Juin 2003;103(6):771-5. (70)
- Actualisation des repères du PNNS : Elaboration des références nutritionnelles [Internet]. [cité 30 août 2018]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2012SA0103Ra-1.pdf> (71)
- Weaver CM, Proulx WR, Heaney R. Choices for achieving adequate dietary calcium with a vegetarian diet. Am J Clin Nutr. sept 1999;70(3 Suppl):543S-548S. (66)
- Ciqual Table de composition nutritionnelle des aliments [Internet]. [cité 30 août 2018]. Disponible sur: [https://ciqual.anses.fr/\(72\)](https://ciqual.anses.fr/(72))
- Messina V, Mangels AR. Considerations in planning vegan diets: children. J Am Diet Assoc. juin 2001;101(6):661-9. (73)

V. CONCLUSIONS



Nom, prénom du candidat : VAN EIBERGEN SANTHAGENS Agathe

CONCLUSIONS

Le scepticisme actuel d'une partie de la population sur le bénéfice de la consommation de lait et de produits laitiers pose question. En pratique quotidienne, le médecin généraliste se doit de donner une information claire sur l'intérêt et les limites de ce type de consommation.

Notre travail avait pour objectif principal d'évaluer les données scientifiques existantes concernant la consommation de lait et de produits laitiers ainsi que leur effet sur la croissance staturo-pondérale et la santé osseuse des enfants. Ceci nous a amené à réfléchir sur les recommandations françaises et internationales actuelles sur ce sujet.

Une revue systématique de littérature des articles en langue française et anglaise dans la base de données PubMed, sans limitation de durée, a été effectuée.

Notre travail n'a pas permis de recenser d'études de haut niveau de preuve qui montreraient que la consommation de lait ou produits laitiers soit indispensable ou bénéfique pour la croissance des enfants.

Toutefois, les résultats de quatre études de niveau de preuve 2 et de trois études de niveau de preuve 4 sont en faveur d'un bénéfice de la consommation de lait chez l'enfant sur la croissance en taille. Ceci serait en rapport avec une meilleure « santé osseuse » chez l'enfant.

De plus, la consommation de lait et de produits laitiers ne semble pas être associée à un risque de surpoids chez l'enfant ce que concluent cinq études de niveau de preuve 2 pour le lait et deux études de niveau de preuve 2 pour les autres produits laitiers.

Ce manque de certitude remet en question la formalisation des recommandations, et ceci d'autant plus lorsque l'on considère les enjeux économiques et politiques sous-jacents liés à l'industrie laitière et que l'on s'interroge sur l'impact environnemental de l'élevage bovin.

Néanmoins, le lait et les produits laitiers restent des aliments riches en protéines, en glucides, en vitamines et en sels minéraux, et sont une source facile et fiable d'apports calciques. L'importance du calcium pour la croissance et la « santé osseuse » de l'enfant a été montrée dans de nombreux travaux, mais la quantité quotidienne recommandée est très variable selon les pays. La France fait partie des pays où cette quantité est la plus élevée.

Les recommandations officielles destinées aux professionnels de santé et au grand public nécessitent une clarification sur l'intérêt de la consommation de lait et de produits laitiers et sur les alternatives existantes.

ACCOMPAGNER
CRÉER
PARTAGER



Préconiser la consommation de trois produits laitiers par jour est un message plus simple et intelligible que de décrire les différents aliments riches en calcium absorbable. Cependant, une information plus nuancée pourrait faciliter l'alliance médecin-parents « hésitants » ou « récalcitrants ».

En effet, une éviction complète du lait et des produits laitiers implique un changement radical de régime alimentaire pour couvrir les apports en calcium recommandés et nécessite un accompagnement des parents et une information précise.

Notre travail propose une fiche d'information à l'intention des professionnels de santé et des parents dont les patients ou enfants ne consomment pas ou peu de lait et de produits laitiers pour des raisons médicales, culturelles ou par conviction. Le but ici n'étant pas d'inciter à se détourner du lait et des produits laitiers mais d'apporter une information objective, de rassurer et d'accompagner les patients et leurs parents afin de limiter le risque de carences.

Une évaluation de l'utilité de ces fiches en pratique pourrait être intéressante et faire l'objet d'un nouveau travail.

Le Président de la thèse,

Nom et Prénom du Président

Signature

Dr. Lucie Cesari

Vu :

Pour Le Président de l'Université

Le Doyen de l'UFR de Médecine Lyon Est



Professeur Gilles RODE

Vu et permis d'imprimer

Lyon, le 03 SEP. 2018

ACCOMPAGNER
CRIER
PARTAGER

VI. BIBLIOGRAPHIE

1. Les Produits laitiers. La saga du lait (1) : sur les traces des premiers produits laitiers [Internet]. Les produits laitiers. 2016 [cité 15 sept 2018]. Disponible sur: <https://www.produits-laitiers.com/article/la-saga-du-lait-1-sur-les-traces-des-premiers-produits-laitiers>
2. INPES. Le guide nutrition des enfants et ados pour tous les parents - Edition 2015 [Internet]. 2015 [cité 13 déc 2017] p. 144. Disponible sur: <http://inpes.santepubliquefrance.fr/CFESBases/catalogue/pdf/688.pdf>
3. ANSES. Le calcium | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail [Internet]. [cité 15 sept 2018]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/le-calcium>
4. Choices NHS. Dairy and alternatives - Live Well - NHS Choices [Internet]. 2018 [cité 9 avr 2018]. Disponible sur: <https://www.nhs.uk/Livewell/Goodfood/Pages/milk-dairy-foods.aspx>
5. Office de la Naissance et de l'Enfance. Des petits plats pour les grands. L'alimentation de l'enfant dès 18 mois. [Internet]. [cité 15 sept 2018] p. 36. Disponible sur: <http://www.one.be/parents/publications-parents/detail-publication/des-petits-plats-pour-les-grands/>
6. Fogelholm M. New Nordic Nutrition Recommendations are here. Food Nutr Res [Internet]. 3 oct 2013 [cité 15 sept 2018];57. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3790914/>
7. Health Council of the Netherlands. Dutch dietary guidelines 2015. 2015 p. 96.
8. Alimentation durant l'enfance avec le disque alimentaire suisse [Internet]. Société Suisse de Nutrition SSN. 2015 [cité 15 sept 2018]. Disponible sur: <http://www.sge-ssn.ch/fr/toi-et-moi/boire-et-manger/aux-differents-ages/enfance/>
9. Canada S, Canada S. Mangez bien et soyez actif [Internet]. aem. 2017 [cité 13 déc 2017]. Disponible sur: <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/aliments-nutrition/guide-alimentaire-canadien/educateurs-communicateurs/trousse-educative-mangez-bien-soyez-actif/mangez-bien-soyez-actif-presentation.html>
10. USDA. 2015-2020 Dietary Guidelines for Americans. p. 144.
11. Dairy foods: How much is enough? | Nutrition Australia [Internet]. [cité 13 déc 2017]. Disponible sur: <http://www.nutritionaustralia.org/national/resource/dairy-foods-how-much-enough>
12. Wang S, Lay S, Yu H, Shen S. Dietary Guidelines for Chinese Residents (2016): comments and comparisons. J Zhejiang Univ Sci B. sept 2016;17(9):649.
13. Department of Health Hong-Kong. Recommendations on Milk Intake for Children [Internet]. 2012 [cité 15 sept 2018]. Disponible sur: http://www.fhs.gov.hk/english/archive/files/reports/Info%20for%20HP_Milk%20Feeding_final_Feb%202012.pdf
14. Melby MK, Utsugi M, Miyoshi M, RPHNutr Mp, Watanabe S. Overview of nutrition reference and dietary recommendations in Japan: application to nutrition policy in Asian countries. :5.

15. INSERM. Croissance et troubles de la croissance [Internet]. Inserm. [cité 11 juin 2018]. Disponible sur: <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/croissance-et-troubles-croissance>
16. INPES. 3 produits laitiers par jour ? Vive la variété ! [Internet]. [cité 15 juin 2018]. Disponible sur: <http://inpes.santepubliquefrance.fr/CFESBases/catalogue/pdf/1180.pdf>
17. The EQUATOR Network | Enhancing the QUALity and Transparency Of Health Research [Internet]. [cité 15 sept 2018]. Disponible sur: <http://www.equator-network.org/>
18. Baker IA, Elwood PC, Hughes J, Jones M, Moore F, Sweetnam PM. A randomised controlled trial of the effect of the provision of free school milk on the growth of children. *J Epidemiol Community Health*. mars 1980;34(1):31-4.
19. DeBoer MD, Agard HE, Scharf RJ. Milk intake, height and body mass index in preschool children. *Arch Dis Child*. mai 2015;100(5):460-5.
20. de Beer H. Dairy products and physical stature: a systematic review and meta-analysis of controlled trials. *Econ Hum Biol*. juill 2012;10(3):299-309.
21. Berkey CS, Colditz GA, Rockett HRH, Frazier AL, Willett WC. Dairy consumption and female height growth: prospective cohort study. *Cancer Epidemiol Biomark Prev Publ Am Assoc Cancer Res Cosponsored Am Soc Prev Oncol*. juin 2009;18(6):1881-7.
22. Yanagida N, Minoura T, Kitaoka S. Does Terminating the Avoidance of Cow's Milk Lead to Growth in Height. *Int Arch Allergy Immunol*. 2015;168(1):56-60.
23. Cook J, Irwig LM, Chinn S, Altman DG, Florey CD. The influence of availability of free school milk on the height of children in England and Scotland. *J Epidemiol Community Health*. sept 1979;33(3):171-6.
24. Rogers I, Emmett P, Gunnell D, Dunger D, Holly J, ALSPAC Study Tteam. Milk as a food for growth? The insulin-like growth factors link. *Public Health Nutr*. mai 2006;9(3):359-68.
25. Morency M-E, S Birken C, Lebovic G, Chen Y, L'abbe M, Lee G, et al. Association between noncow milk beverage consumption and childhood height. *Am J Clin Nutr*. 7 juin 2017;106:ajcn156877.
26. Wiley AS. Consumption of milk, but not other dairy products, is associated with height among US preschool children in NHANES 1999-2002. *Ann Hum Biol*. avr 2009;36(2):125-38.
27. Wiley AS. Does milk make children grow? Relationships between milk consumption and height in NHANES 1999-2002. *Am J Hum Biol Off J Hum Biol Counc*. août 2005;17(4):425-41.
28. Lu L, Xun P, Wan Y, He K, Cai W. Long-term association between dairy consumption and risk of childhood obesity: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *Eur J Clin Nutr*. avr 2016;70(4):414-23.
29. Dror DK. Dairy consumption and pre-school, school-age and adolescent obesity in developed countries: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev Off J Int Assoc Study Obes*. juin 2014;15(6):516-27.
30. Louie JCY, Flood VM, Hector DJ, Rangan AM, Gill TP. Dairy consumption and overweight and obesity: a systematic review of prospective cohort studies. *Obes Rev Off J Int Assoc Study Obes*. juill 2011;12(7):e582-592.

31. Huh SY, Rifas-Shiman SL, Rich-Edwards JW, Taveras EM, Gillman MW. Prospective association between milk intake and adiposity in preschool-aged children. *J Am Diet Assoc.* avr 2010;110(4):563-70.
32. Newby PK, Peterson KE, Berkey CS, Leppert J, Willett WC, Colditz GA. Beverage consumption is not associated with changes in weight and body mass index among low-income preschool children in North Dakota. *J Am Diet Assoc.* juill 2004;104(7):1086-94.
33. Barba G, Troiano E, Russo P, Venezia A, Siani A. Inverse association between body mass and frequency of milk consumption in children. *Br J Nutr.* janv 2005;93(1):15-9.
34. Moore LL, Singer MR, Qureshi MM, Bradlee ML. Dairy intake and anthropometric measures of body fat among children and adolescents in NHANES. *J Am Coll Nutr.* déc 2008;27(6):702-10.
35. Murphy MM, Douglass JS, Johnson RK, Spence LA. Drinking flavored or plain milk is positively associated with nutrient intake and is not associated with adverse effects on weight status in US children and adolescents. *J Am Diet Assoc.* avr 2008;108(4):631-9.
36. Dixon LB, Pellizzon MA, Jawad AF, Tershakovec AM. Calcium and dairy intake and measures of obesity in hyper- and normocholesterolemic children. *Obes Res.* oct 2005;13(10):1727-38.
37. Wiley AS. Dairy and milk consumption and child growth: Is BMI involved? An analysis of NHANES 1999-2004. *Am J Hum Biol Off J Hum Biol Counc.* août 2010;22(4):517-25.
38. Händel MN, Heitmann BL, Abrahamsen B. Nutrient and food intakes in early life and risk of childhood fractures: a systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr.* nov 2015;102(5):1182-95.
39. Kohri T, Kaba N, Itoh T, Sasaki S. Effects of the National School Lunch Program on Bone Growth in Japanese Elementary School Children. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo).* 2016;62(5):303-9.
40. Sioen I, Michels N, Polfliet C, De Smet S, D'Haese S, Roggen I, et al. The influence of dairy consumption, sedentary behaviour and physical activity on bone mass in Flemish children: a cross-sectional study. *BMC Public Health.* 28 juill 2015;15:717.
41. De Smet S, Michels N, Polfliet C, D'Haese S, Roggen I, De Henauw S, et al. The influence of dairy consumption and physical activity on ultrasound bone measurements in Flemish children. *J Bone Miner Metab.* mars 2015;33(2):192-200.
42. VandenBergh MF, DeMan SA, Witteman JC, Hofman A, Trouerbach WT, Grobbee DE. Physical activity, calcium intake, and bone mineral content in children in The Netherlands. *J Epidemiol Community Health.* juin 1995;49(3):299-304.
43. Wang W, Wu Y, Zhang D. Association of dairy products consumption with risk of obesity in children and adults: a meta-analysis of mainly cross-sectional studies. *Ann Epidemiol.* déc 2016;26(12):870-882.e2.
44. Leighton G. MILK CONSUMPTION AND THE GROWTH OF SCHOOL-CHILDREN. SECOND PRELIMINARY REPORT ON TESTS TO THE SCOTTISH BOARD OF HEALTH. *The Lancet.* janv 1929;213(5497):40-3.
45. ANSES. Facteurs de croissance du lait et des produits laitiers [Internet]. [cité 15 sept 2018] p. 210. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/facteurs-de-croissance-du-lait-et-des-produits-laitiers-lanses-publie-son-avis-concernant>
46. Ahlgren M, Melbye M, Wohlfahrt J, Sørensen TIA. Growth patterns and the risk of breast cancer in

women. N Engl J Med. 14 oct 2004;351(16):1619-26.

47. Abargouei AS, Janghorbani M, Salehi-Marzijarani M, Esmailzadeh A. Effect of dairy consumption on weight and body composition in adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *Int J Obes* 2005. déc 2012;36(12):1485-93.
48. Chen M, Pan A, Malik VS, Hu FB. Effects of dairy intake on body weight and fat: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr*. oct 2012;96(4):735-47.
49. OMS. Surpoids et obésité de l'enfant [Internet]. WHO. [cité 23 juill 2018]. Disponible sur: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/fr/>
50. GOV.UK. Childhood obesity: a plan for action [Internet]. [cité 15 sept 2018]. Disponible sur: <https://www.gov.uk/government/publications/childhood-obesity-a-plan-for-action/childhood-obesity-a-plan-for-action>
51. HAS. Surpoids et obésité de l'enfant et de l'adolescent. Synthèse des recommandations [Internet]. 2011 sept [cité 15 sept 2018] p. 5. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2011-09/obesite_enfant_et_adolescent_-_synthese.pdf
52. Zemel MB. Role of calcium and dairy products in energy partitioning and weight management. *Am J Clin Nutr*. mai 2004;79(5):907S-912S.
53. Clark EM, Tobias JH, Ness AR. Association Between Bone Density and Fractures in Children. *Pediatrics*. févr 2006;117(2):e291-7.
54. Lanou AJ, Berkow SE, Barnard ND. Calcium, dairy products, and bone health in children and young adults: a reevaluation of the evidence. *Pediatrics*. mars 2005;115(3):736-43.
55. ENS Lyon. La génétique de la tolérance au lactose et la sélection naturelle [Internet]. [cité 15 sept 2018]. Disponible sur: <http://acces.ens-lyon.fr/acces/thematiques/evolution/accompagnement-pedagogique/accompagnement-au-lycee/terminale-2012/un-regard-sur-levolution-de-lhomme/evolution-dans-la-lignee-humaine/quelques-aspects-genetiques-de-levolution-des-populations-humaines-homo-sapiens-sapiens/culture-et-selection-naturelle-au-cours-de-lhistoire-des-populations-humaines/lactase/plan-lactase>
56. INSERM. Tendances séculaires de la croissance [Internet]. [cité 15 sept 2018]. Disponible sur: <http://www.ipubli.inserm.fr/bitstream/handle/10608/108/?sequence=7>
57. Takahashi E. Secular trend in milk consumption and growth in Japan. *Hum Biol*. sept 1984;56(3):427-37.
58. Mamidi RS, Kulkarni B, Singh A. Secular trends in height in different states of India in relation to socioeconomic characteristics and dietary intakes. *Food Nutr Bull*. mars 2011;32(1):23-34.
59. Fudvoye J, Parent A-S. Secular trends in growth. *Ann Endocrinol*. juin 2017;78(2):88-91.
60. Heaney RP. Calcium, dairy products and osteoporosis. *J Am Coll Nutr*. avr 2000;19(2 Suppl):83S-99S.
61. Wosje KS, Specker BL. Role of calcium in bone health during childhood. *Nutr Rev*. sept 2000;58(9):253-68.
62. Parsons TJ, van Dusseldorp M, van der Vliet M, van de Werken K, Schaafsma G, van Staveren WA. Reduced bone mass in Dutch adolescents fed a macrobiotic diet in early life. *J Bone Miner Res Off J Am Soc Bone Miner Res*. sept 1997;12(9):1486-94.

63. Moro M, van der Meulen MC, Kiratli BJ, Marcus R, Bachrach LK, Carter DR. Body mass is the primary determinant of midfemoral bone acquisition during adolescent growth. *Bone*. nov 1996;19(5):519-26.
64. OMS. Régime alimentaire, nutrition et prévention des maladies chroniques [Internet]. 2002 févr [cité 15 sept 2018]. Report No.: 912. Disponible sur: http://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_916/fr/
65. Weaver CM, Plawecki KL. Dietary calcium: adequacy of a vegetarian diet. *Am J Clin Nutr*. 1994;59(5 Suppl):1238S-1241S.
66. Weaver CM, Proulx WR, Heaney R. Choices for achieving adequate dietary calcium with a vegetarian diet. *Am J Clin Nutr*. sept 1999;70(3 Suppl):543S-548S.
67. Harvard T.H. Chan School of Public Health. Kid's Healthy Eating Plate. The Nutrition Source [Internet]. 2015 [cité 15 sept 2018]. Disponible sur: <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/kids-healthy-eating-plate/>
68. Filière laitière. La filière laitière française en chiffres [Internet]. [cité 15 sept 2018]. Disponible sur: <http://www.filiere-laitiere.fr/fr/chiffres-cles/filiere-laitiere-francaise-en-chiffres>
69. FAO. Livestock's long shadow. Environmental issues and options [Internet]. 2006 [cité 15 sept 2018] p. 416. Disponible sur: <http://www.fao.org/docrep/010/a0701e/a0701e.pdf>
70. Messina V, Melina V, Mangels AR. A new food guide for North American vegetarians. *J Am Diet Assoc*. juin 2003;103(6):771-5.
71. ANSES. Actualisation des repères de PNNS : Elaboration des références nutritionnelles [Internet]. [cité 30 août 2018]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2012SA0103Ra-1.pdf>
72. ANSES. Ciqua Table de composition nutritionnelle des aliments [Internet]. [cité 30 août 2018]. Disponible sur: <https://ciqua.anses.fr/>
73. Messina V, Mangels AR. Considerations in planning vegan diets: children. *J Am Diet Assoc*. juin 2001;101(6):661-9.
74. Programme National Nutrition Santé. Qu'est-ce qu'un produit laitier ? | Manger Bouger [Internet]. [cité 15 sept 2018]. Disponible sur: <http://www.mangerbouger.fr/Les-9-reperes/Vos-questions-nos-reponses/Consommez-3-produits-laitiers-par-jour/Qu-est-ce-qu-un-produit-laitier>
75. LEGIFRANCE. Décret du 25 mars 1924 relatif au lait et aux produits de la laiterie | Legifrance [Internet]. [cité 9 avr 2018]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=LEGITEXT000006071351&dateTexte=20180409>
76. ANSES. L'Anses pointe les risques liés à l'alimentation des nourrissons avec des boissons autres que le lait maternel et substituts | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail [Internet]. [cité 27 févr 2017]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/l%E2%80%99anses-pointe-les-risques-li%C3%A9s-%C3%A0-l%E2%80%99alimentation-des-nourrissons-avec-des-boissons-autres-0>
77. S. Dorgeret. OSTEODENSITOMETRIE :PRATIQUE EN PEDIATRIE Techniques, résultats, interprétation. [Internet]. [cité 15 sept 2018]. Disponible sur: <http://www.sfip-radiopediatrie.org/SFIPoldpages/EPUTRO03/SEBTRO03.HTM>

VII. ANNEXES

Annexe 1 : Les produits laitiers : Définition

➤ *Les produits laitiers :*

◆ *En France :*

Santé publique France dans sa campagne d'information destinée au grand public « Manger, bouger » définit les produits laitiers comme « **tous les produits élaborés à base de lait** ».

On retrouve ainsi les yaourts, les fromages blancs, les petits-suisses, le fromage et le lait lui-même.

La crème fraîche et le beurre, même si fabriqués à partir du lait ne sont pas considérés comme des produits laitiers mais comme des matières grasses, car ils sont riches en gras et pauvres en calcium. De même, les desserts lactés types crèmes dessert ou flans ainsi que le chocolat au lait ne contiennent pas suffisamment de lait pour être considérés comme des produits laitiers. (74)

◆ *Dans l'Union Européenne :*

Au sein de l'Union européenne, la dénomination « lait » est réservée au « **produit de la traite d'une ou plusieurs vaches** ».

Il est nécessaire de préciser l'espèce animale dont provient le lait s'il ne s'agit pas d'une espèce bovine (ex : lait de chèvre, lait de brebis...) (75)

➤ *Portion de Produit laitier :*

◆ *En Europe :*

Un produit laitier ou une portion de produit laitier correspond à une quantité équivalente de calcium de 200 mg que l'on peut retrouver dans un verre ou un petit bol de lait, un yaourt de 125 g, une portion de 20 g de fromage, 3 petits suisses (74)

◆ *Aux Etats-Unis :*

1 portion de PL est mesurée en « cup », d'une contenance de 210 mL

➤ *Jus végétaux :*

Les boissons d'origine végétale ne peuvent être appelées « lait » hormis le lait de coco et le lait d'amande. Le terme approprié est celui de jus ou de boisson. (76)

Annexe 2 : Valeur nutritionnelle des différents type de laits animaux

g/100g	Vache	Brebis	Chèvre	Femme
Protéines	3,23	5,68	3,22	0,9 à 1,2
Glucides	3,47	4,5	4,01	6,8
Lipides	3,3	6,97	3,2	3 à 4
Cholestérol	14	27	12,1	<i>variable</i>
Calcium	117	199	107	25 à 100

Annexe 3 : Principales méthodes pour évaluer la santé osseuse de l'enfant

➤ Absorptiométrie biphotonique aux rayons X (DXA) :(77)

L'absorptiométrie repose sur la mesure de l'atténuation d'un faisceau de rayons X à travers les tissus.

Elle permet de mesurer :

- ◆ La densité minérale osseuse (Bone Mass Density, BMD)
- ◆ Le Contenu Minéral osseux (Bone Mineral Content, BMC) et de calculer l'Aire de la densité Minérale osseuse (Areal Bone Mass density, aBMD)

Avantages :

La DXA permet de mesurer la densité minérale osseuse de tout le squelette pour un coût relativement faible. Il existe de nombreuses références pédiatriques pour l'usage de la DXA.

Inconvénients :

La réalisation de cet examen n'est pas toujours aisée chez l'enfant et c'est un examen irradiant.

➤ Evaluation osseuse ultrasonore :

L'évaluation quantitative ultrasonore mesure l'atténuation des ondes dans les tissus.

Elle permet de mesurer :

- ◆ La vitesse de l'onde (Speed of Sound, SOS)
- ◆ L'atténuation en larges bandes (Broadband ultrasound attenuation BUA)
- ◆ La vitesse des ondes (Velocity of Sound : VOS)

Avantages :

C'est une méthode peu coûteuse et non irradiante.

Inconvénients :

Elle n'est applicable qu'au squelette périphérique et on dispose de peu de données chez l'enfant.

➤ Autres méthodes :

La tomодensitométrie quantitative axiale et périphérique est une méthode actuellement moins utilisée car plus irradiante.

Peuvent également être utilisés l'IRM et la radiogramétrie et la microdensitométrie quantitative aux rayons X.

Annexe 4 : PRISMA check list

Section/topic	#	Checklist item
TITLE		
Title	1	Identify the report as a systematic review, meta-analysis, or both.
ABSTRACT		
Structured summary	2	Provide a structured summary including, as applicable: background; objectives; data sources; study eligibility criteria, participants, and interventions; study appraisal and synthesis methods; results; limitations; conclusions and implications of key findings; systematic review registration number.
INTRODUCTION		
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of what is already known.
Objectives	4	Provide an explicit statement of questions being addressed with reference to participants, interventions, comparisons, outcomes, and study design (PICOS).
METHODS		
Protocol and registration	5	Indicate if a review protocol exists, if and where it can be accessed (e.g., Web address), and, if available, provide registration information including registration number.
Eligibility criteria	6	Specify study characteristics (e.g., PICOS, length of follow-up) and report characteristics (e.g., years considered, language, publication status) used as criteria for eligibility, giving rationale.
Information sources	7	Describe all information sources (e.g., databases with dates of coverage, contact with study authors to identify additional studies) in the search and date last searched.
Search	8	Present full electronic search strategy for at least one database, including any limits used, such that it could be repeated.
Study selection	9	State the process for selecting studies (i.e., screening, eligibility, included in systematic review, and, if applicable, included in the meta-analysis).
Data collection process	10	Describe method of data extraction from reports (e.g., piloted forms, independently, in duplicate) and any processes for obtaining and confirming data from investigators.
Data items	11	List and define all variables for which data were sought (e.g., PICOS, funding sources) and any assumptions and simplifications made.
Risk of bias in individual studies	12	Describe methods used for assessing risk of bias of individual studies (including specification of whether this was done at the study or outcome level), and how this information is to be used in any data synthesis.
Summary measures	13	State the principal summary measures (e.g., risk ratio, difference in means).

Section/topic	#	Checklist item
Synthesis of results	14	Describe the methods of handling data and combining results of studies, if done, including measures of consistency (e.g., I^2) for each meta-analysis.
Risk of bias across studies	15	Specify any assessment of risk of bias that may affect the cumulative evidence (e.g., publication bias, selective reporting within studies).
Additional analyses	16	Describe methods of additional analyses (e.g., sensitivity or subgroup analyses, meta-regression), if done, indicating which were pre-specified.
RESULTS		
Study selection	17	Give numbers of studies screened, assessed for eligibility, and included in the review, with reasons for exclusions at each stage, ideally with a flow diagram.
Study characteristics	18	For each study, present characteristics for which data were extracted (e.g., study size, PICOS, follow-up period) and provide the citations.
Risk of bias within studies	19	Present data on risk of bias of each study and, if available, any outcome level assessment (see item 12).
Results of individual studies	20	For all outcomes considered (benefits or harms), present, for each study: (a) simple summary data for each intervention group (b) effect estimates and confidence intervals, ideally with a forest plot.
Synthesis of results	21	Present results of each meta-analysis done, including confidence intervals and measures of consistency.
Risk of bias across studies	22	Present results of any assessment of risk of bias across studies (see Item 15).
Additional analysis	23	Give results of additional analyses, if done (e.g., sensitivity or subgroup analyses, meta-regression [see Item 16]).
DISCUSSION		
Summary of evidence	24	Summarize the main findings including the strength of evidence for each main outcome; consider their relevance to key groups (e.g., healthcare providers, users, and policy makers).
Limitations	25	Discuss limitations at study and outcome level (e.g., risk of bias), and at review-level (e.g., incomplete retrieval of identified research, reporting bias).
Conclusions	26	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence, and implications for future research.
FUNDING		
Funding	27	Describe sources of funding for the systematic review and other support (e.g., supply of data); role of funders for the systematic review.

Annexe 5 : STROBE Statement

Item	Item No	Recommendation	Page No
Title and abstract	1	(a) Indicate the study’s design with a commonly used term in the title or the abstract	
		(b) Provide in the abstract an informative and balanced summary of what was done and what was found	
Introduction			
Background/rationale	2	Explain the scientific background and rationale for the investigation being reported	
Objectives	3	State specific objectives, including any prespecified hypotheses	
Methods			
Study design	4	Present key elements of study design early in the paper	
Setting	5	Describe the setting, locations, and relevant dates, including periods of recruitment, exposure, follow-up, and data collection	
Participants	6	(a) Cohort study—Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants. Describe methods of follow-up Case-control study—Give the eligibility criteria, and the sources and methods of case ascertainment and control selection. Give the rationale for the choice of cases and controls Cross-sectional study—Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants	
		(b) Cohort study—For matched studies, give matching criteria and number of exposed and unexposed Case-control study—For matched studies, give matching criteria and the number of controls per case	
Variables	7	Clearly define all outcomes, exposures, predictors, potential confounders, and effect modifiers. Give diagnostic criteria, if applicable	
Data sources/ measurement	8*	For each variable of interest, give sources of data and details of methods of assessment (measurement). Describe comparability of assessment methods if there is more than one group	
Bias	9	Describe any efforts to address potential sources of bias	
Study size	10	Explain how the study size was arrived at	
Quantitative variables	11	Explain how quantitative variables were handled in the analyses. If applicable, describe which groupings were chosen and why	
Statistical methods	12	(a) Describe all statistical methods, including those used to control for confounding	
		(b) Describe any methods used to examine subgroups and interactions	
		(c) Explain how missing data were addressed	
		(d) Cohort study—If applicable, explain how loss to follow-up was addressed Case-control study—If applicable, explain how matching of cases and controls was addressed Cross-sectional study—If applicable, describe analytical methods taking account of sampling strategy	
		(e) Describe any sensitivity analyses	

Results		
Participants	13*	(a) Report numbers of individuals at each stage of study—eg numbers potentially eligible, examined for eligibility, confirmed eligible, included in the study, completing follow-up, and analysed
		(b) Give reasons for non-participation at each stage
		(c) Consider use of a flow diagram
Descriptive data	14*	(a) Give characteristics of study participants (eg demographic, clinical, social) and information on exposures and potential confounders
		(b) Indicate number of participants with missing data for each variable of interest
		(c) <i>Cohort study</i> —Summarise follow-up time (eg, average and total amount)
Outcome data	15*	<i>Cohort study</i> —Report numbers of outcome events or summary measures over time
		<i>Case-control study</i> —Report numbers in each exposure category, or summary measures of exposure
		<i>Cross-sectional study</i> —Report numbers of outcome events or summary measures
Main results	16	(a) Give unadjusted estimates and, if applicable, confounder-adjusted estimates and their precision (eg, 95% confidence interval). Make clear which confounders were adjusted for and why they were included
		(b) Report category boundaries when continuous variables were categorized
		(c) If relevant, consider translating estimates of relative risk into absolute risk for a meaningful time period
Other analyses	17	Report other analyses done—eg analyses of subgroups and interactions, and sensitivity analyses
Discussion		
Key results	18	Summarise key results with reference to study objectives
Limitations	19	Discuss limitations of the study, taking into account sources of potential bias or imprecision. Discuss both direction and magnitude of any potential bias
Interpretation	20	Give a cautious overall interpretation of results considering objectives, limitations, multiplicity of analyses, results from similar studies, and other relevant evidence
Generalisability	21	Discuss the generalisability (external validity) of the study results
Other information		
Funding	22	Give the source of funding and the role of the funders for the present study and, if applicable, for the original study on which the present article is based

*Give information separately for cases and controls in case-control studies and, if applicable, for exposed and unexposed groups in cohort and cross-sectional studies.

Annexe 6 : CONSORT 2010

Section/ Topic	Item No	Checklist item	Page No
Title and abstract			
	1a	Identification as a randomised trial in the title	
	1b	Structured summary of trial design, methods, results, and conclusions (for specific guidance see CONSORT for abstracts)	
Introduction			
Background and objectives	2a	Scientific background and explanation of rationale	
	2b	Specific objectives or hypotheses	
Methods			
Trial design	3a	Description of trial design (such as parallel, factorial) including allocation ratio	
	3b	Important changes to methods after trial commencement (such as eligibility criteria), with reasons	
Participants	4a	Eligibility criteria for participants	
	4b	Settings and locations where the data were collected	
Interventions	5	The interventions for each group with sufficient details to allow replication, including how and when they were actually administered	
Outcomes	6a	Completely defined pre-specified primary and secondary outcome measures, including how and when they were assessed	
	6b	Any changes to trial outcomes after the trial commenced, with reasons	
Sample size	7a	How sample size was determined	
	7b	When applicable, explanation of any interim analyses and stopping guidelines	
Randomisation:			
Sequence generation	8a	Method used to generate the random allocation sequence	
	8b	Type of randomisation; details of any restriction (such as blocking and block size)	
Allocation concealment mechanism	9	Mechanism used to implement the random allocation sequence (such as sequentially numbered containers), describing any steps taken to conceal the sequence until interventions were assigned	
Implementation	10	Who generated the random allocation sequence, who enrolled participants, and who assigned participants to interventions	
Blinding	11a	If done, who was blinded after assignment to interventions (for example, participants, care providers, those assessing outcomes) and how	
	11b	If relevant, description of the similarity of interventions	

Statistical methods	12a	Statistical methods used to compare groups for primary and secondary outcomes	
	12b	Methods for additional analyses, such as subgroup analyses and adjusted analyses	
Results			
Participant flow (a diagram is strongly recommended)	13a	For each group, the numbers of participants who were randomly assigned, received intended treatment, and were analysed for the primary outcome	
	13b	For each group, losses and exclusions after randomisation, together with reasons	
Recruitment	14a	Dates defining the periods of recruitment and follow-up	
	14b	Why the trial ended or was stopped	
Baseline data	15	A table showing baseline demographic and clinical characteristics for each group	
Numbers analysed	16	For each group, number of participants (denominator) included in each analysis and whether the analysis was by original assigned groups	
Outcomes and estimation	17a	For each primary and secondary outcome, results for each group, and the estimated effect size and its precision (such as 95% confidence interval)	
	17b	For binary outcomes, presentation of both absolute and relative effect sizes is recommended	
Ancillary analyses	18	Results of any other analyses performed, including subgroup analyses and adjusted analyses, distinguishing pre-specified from exploratory	
Harms	19	All important harms or unintended effects in each group (for specific guidance see CONSORT for harms)	
Discussion			
Limitations	20	Trial limitations, addressing sources of potential bias, imprecision, and, if relevant, multiplicity of analyses	
Generalisability	21	Generalisability (external validity, applicability) of the trial findings	
Interpretation	22	Interpretation consistent with results, balancing benefits and harms, and considering other relevant evidence	
Other information			
Registration	23	Registration number and name of trial registry	
Protocol	24	Where the full trial protocol can be accessed, if available	
Funding	25	Sources of funding and other support (such as supply of drugs), role of funders	

Annexe 7 : Niveaux de preuve scientifique et grades des recommandations HAS

Niveau de preuve scientifique fourni par la littérature (études thérapeutiques)	Grade des recommandations
Niveau 1 (NP1) • Essais comparatifs randomisés de forte puissance. • Méta-analyse d’essais comparatifs randomisés • Analyse de décision basée sur des études bien menées	Preuve scientifique établie A
Niveau 2 (NP2) • Essais comparatifs randomisés de faible puissance. • Études comparatives non randomisées bien menées • Études de cohorte	Présomption scientifique B
Niveau 3 (NP3) • Études cas-témoins	Faible niveau de preuve C
Niveau 4 (NP4) • Études comparatives comportant des biais importants • Études rétrospectives • Séries de cas	
<i>Selon le niveau de preuve des études sur lesquelles elles sont fondées, les recommandations ont un grade variable, coté de A à C selon l’échelle proposée par la HAS.</i>	
En l’absence d’études, les recommandations sont fondées sur un ACCORD PROFESSIONNEL.	

Annexe 8 : Analyse des résultats étude par étude : Croissance staturo-pondérale

1- Essai(s) clinique(s) : 1 article

Titre, Auteurs	A randomised controlled trial of the effect of the provision of free school milk on the growth of children. Baker Ian et al.(18)
Année et revue de publication	Journal of Epidemiology and Community Health, 1980
Pays	Royaume-Uni
Type d'étude	Essai clinique randomisé contrôlé
Objectif(s) de l'étude	Évaluer l'effet sur la croissance staturo-pondérale de la distribution gratuite de lait dans les écoles
Population étudiée	581 enfants de 7 et 8 ans
Produit(s) laitier(s) étudié(s)	Lait (sans précision)
Critère(s) de jugement	Taille et Poids
Méthodologie	• Sélection randomisée dans 25 écoles d'enfants de 7 ou 8 ans de bas niveau socio-économique, enfants issus de fratries de 4 ou plus • Randomisation dans le groupe recevant 190 mL de lait et le groupe n'en recevant pas • Mesure de la taille et du poids en aveugle, durant 2 ans • Relevé des facteurs de confusion : CL à domicile (question directe) / famille monoparentale, type de travail du père ou statut de chômeur (questionnaire)
Principaux résultats	Les enfants de groupe lait sont en moyenne 3 % plus grand (2.8 mm) et lourds (130g) que les enfants du groupe contrôle ($p < 0,05$) Différence significative conservée après ajustement sur les facteurs de confusion.
Biais / Limites	• Biais de sélection : • Biais de recrutement : Population non représentative de la population en générale (statut social bas, taille des enfants inclus dans l'étude inférieure à la moyenne) • Perdus de vue (59), pris en compte en intention de traiter • Pas de précision ni d'ajustement sur : Apports nutritionnels totaux, et précision sur les apports en PL notamment, apports en vitamine D • Pas d'information sur la quantité de lait exacte bue par les enfants (reste?)
Conclusion	Très faible, mais significatif, effet de la distribution de lait gratuite dans les écoles sur la croissance en poids et en taille d'enfants issus de milieu social bas.
Qualité méthodologique	CONSORT : 24/37 (65%)
Niveau de preuve	Niveau 2
Conflit d'intérêt	NON

2. Etude(s) observationnelle(s) : Etude(s) de cohorte : 1 article

Titre, Auteurs	Milk intake, height and body mass index in preschool children. Mark D de Boer et al.(19)
Année et revue de publication	Archive of Disease in Childhood, 2015
Pays	Etats-Unis
Type d'Étude	Etude de Cohorte (analyse transversale puis longitudinale)
Objectif(s) de l'étude	Evaluation du lien entre la quantité de lait consommée et le poids et la taille des enfants à 4 ans et 5 ans.
Population étudiée	8950 enfants de 4-5 ans (Early Childhood longitudinal Birth Cohort)
Produit(s) laitier(s) étudié(s)	Lait de vache entier ou écrémé, lait d'autres animaux et lait de soja
Critère(s) de jugement	IMC Z-score, taille, et poids pour taille
Méthodologie	• Sélection des enfants dans un cohorte nationale (sélection randomisée sur certificats de naissance) d'enfants de 4 ans. • Relevé des données concernant la CL par un questionnaire informatisé semi-quantitatif supervisé • Mesure directe des données anthropométriques • Ajustement sur les facteurs de confusion : sexe, origine, niveau socio-économique, emplois des parents, consommation de boissons sucrées • Analyse transversale puis longitudinale
Principaux résultats	• <i>Analyse transversale</i> : (4 ans) • Association positive entre quantité de lait consommée et le Z-score de l'IMC pour l'âge ($p < 0.05$) • Association positive entre quantité de lait consommée et le z-score de la taille pour l'âge ($p < 0.001$) • Association positive entre quantité de lait consommée et le poids pour la taille z-score ($p < 0,005$) • <i>Analyse longitudinale</i> : (5 ans) Persistance uniquement de la relation positive entre consommation de lait et le z-score de la taille pour l'âge ($p < 0,001$)
Biais / Limites	• Etude observationnelle • Biais de confusion : pas de détails sur le type de lait consommé dans les résultats, avec inclusion initiale du lait de soja et du lait d'autres animaux • Biais d'information : Relevé des informations par questionnaire supervisé concernant la consommation de lait et de PL des 7 derniers jours (au début et à la fin du suivi) • Persistance de facteurs de confusion potentiels : pas d'ajustement sur les apports nutritionnels totaux, la consommation d'autres produits laitiers.
Conclusion	Effet stimulant de la CL sur la croissance en taille, persistant à travers le temps. Potentiel effet stimulant modéré de la CL sur le poids non persistant dans le temps.
Qualité méthodologique	STROBE statement : 28/34 (82%)
Niveau de preuve	Niveau 2
Conflit d'intérêt	NON

Annexe 9 : Analyse des résultats études par études : Croissance staturale

1- Méta-analyse(s) et Revue(s) de littérature : 1 article

Titre, Auteurs	Dairy products and physical stature : a systematic review and meta-analysis of controlled trials. Hans de Beer (20)
Année et revue de publication	Economics and Human Biology, 2012
Pays	Pays Bas
Type d'étude	Revue systématique de littérature et méta-analyse d'essais cliniques contrôlés
Objectif(s) de l'étude	Évaluer si la supplémentation de l'alimentation des enfants et des adolescents avec des PL a un effet sur la croissance.
Population étudiée	Enfants et adolescents (de 2 à 18 ans)
Produit(s) laitier(s) étudié(s)	Lait et PL
Critère(s) de jugement	Taille, changement de taille (en valeur absolue et en percentile /z-score pour la taille)
Méthodologie	• Base de données : PubMed • Limitation de la recherche aux essais cliniques randomisés et non randomisés • Sélection des études portant sur les adolescents et les enfants de 2 à 18 ans • Pour la méta-analyse : ajustement sur le type de PL, l'âge, la taille initiale, la consommation habituelle de PL et le statut nutritionnel
Principaux résultats	• 12 essais cliniques inclus (7 essais cliniques randomisés et 5 essais cliniques non randomisés) : 6 concernant la tranche d'âge de notre étude <u>Méta-analyse :</u> Après ajustement sur les facteurs de confusion et analyse de sensibilité (exclusion d'une étude) : • La consommation de 245 mL de lait par jour pendant 12 mois a un effet sur la croissance de 0,4 cm par an (par rapport à une alimentation non enrichie en lait) (95 %, IC : 0,22, 0,58) • Le lait a probablement plus d'effet sur la croissance que les autres PL`.
Biais / Limites	• Hétérogénéité élevée pour la méta-analyse : I2 : 80 % (type de PL, taille et âge des enfants, randomisation, durée de suivi) • Etudes sélectionnées de qualité moyenne (classification des études initiales) • Biais de suivi : Durée de suivi courte pour la plupart des études • Pas d'ajustement sur les apports énergétiques totaux, les apports en vitamine D <i>Pour notre étude :</i> Par rapport aux critères d'inclusion de notre étude : certaines études portant sur des populations dénutries, d'autres comportant un faible nombre de sujets, 4 études hors de notre tranche d'âge
Conclusion	Effet positif de la CL sur la croissance en taille de l'enfant
Qualité méthodologique	PRISMA Score : 25/27 (93%)
Niveau de preuve	Preuve de niveau 2
Conflit d'intérêt	Non précisé

2. Etudes observationnelles : Études de cohorte : 3 études

Titre, Auteurs	Does terminating the Avoidance of Cow's Milk Lead to Growth in Height ? Noriyuki Yanagida et al.(22)
Année et revue de publication	Internal Archives of Allergy and Immunology, 2015
Pays	Japon
Type d'étude	Etude de cohorte rétrospective
Objectif(s) de l'étude	Évaluer si le reprise de la consommation de lait chez les enfants allergiques aux protéines de lait de vache entraîne une augmentation de leur croissance staturale.
Population étudiée	195 enfants de plus de 2 ans (âge moyen 5,8 +/- 3 ans) sélectionnés de 2010 à 2011, ayant un antécédent d'allergie aux protéines de lait de vache (APLV) et des informations sur leur taille 1 an après le diagnostic d'APLV
Produit(s) laitier(s) étudié(s)	Lait (sans précision)
Critère(s) de jugement	Taille et Déviation standard de la taille pour l'âge
Méthodologie	• Sélection des enfants dans ayant visité le service de pédiatrie d'un hôpital • Division des patients en 3 groupes : • Enfant avec des allergies alimentaires autres qu'au lait de vache n'ayant pas eu de régime d'éviction du lait(Groupe 1) • Enfants ayant une APLV ayant repris progressivement la consommation de lait de vache dans l'année suivant le diagnostic initial (Groupe 2) • Enfants allergiques n'ayant pas repris la CL à un an du diagnostic (Groupe 3) • Mesure directe de la taille et calcul de la déviation standard de la taille au diagnostic et 1 an après le diagnostic • Ajustement sur les autres allergies alimentaires (œufs, cacahuètes)
Principaux résultats	• Augmentation significative des déviations standards pour la taille uniquement dans le groupe 2 (p : 0,017). • Le seul facteur lié à une augmentation de la déviation standard pour la taille était la tolérance et donc la CLà 1 an du diagnostic (p : 0,004)
Biais / Limites	• Biais de sélection : sélection dans un hôpital • Biais de confusion : enfants étudiés présentant une ou des allergies alimentaires ou supposés en avoir • Pas d'ajustement sur la quantité et le type de PL consommés, les apports calciques autres, les apports énergétiques totaux • Petit échantillon de l'étude • Etude rétrospective
Conclusion	La reprise de la CL chez les enfants allergiques entraîne une augmentation de la croissance.
Qualité méthodologique	STROBE statement : 25/34 (74%)
Niveau de preuve	Niveau 4
Conflit d'intérêt	NON

Titre, Auteurs	Dairy consumption and female height growth : prospective cohort study Catherine S. Berkey et al.(21)
Année et revue de publication	Cancer Epidemiology, Biomarkers and Prevention, 2013
Pays	Etats-Unis
Méthodologie, Type d'étude	Etude de cohorte
Objectif(s) de l'étude	Evaluer le lien entre la CL et CPL chez l'enfant et la croissance en taille dans l'enfance, le pic de vitesse de croissance et la taille adulte
Population étudiée	5101 filles de 9 à 14 ans
Produit(s) laitier(s) étudié(s)	Lait, yaourts, fromages
Critère(s) de jugement	• Taille un an après le début de l'étude • Vitesse du pic de croissance • Taille adulte
Principaux résultats	• Les filles consommant le plus de lait (3 portions/jour) avaient le plus grandi un an après ($p < 0,05$), avec une association persistante après ajustement sur différents facteurs de confusion • Les apports de lait et de yaourts étaient associés positivement à la croissance en taille un an après ($p < 0,05$), mais pas les apports énergétiques totaux et la consommation de fromages. • Les protéines contenues dans le lait semblent être le nutriment responsable de cette croissance.
Biais / Limites	• Etude observationnelle • Biais de sélection : filles d'infirmières uniquement • Biais de subjectivité : recueil des données par questionnaire (anthropométriques et concernant les apports nutritionnels) • Pas d'ajustement exhaustif sur les facteurs de confusion : suppléments calciques, apports en vitamine D
Conclusion	Les filles consommant le plus de lait et de yaourts semblent grandir plus que les filles en consommant moins. Pas d'association retrouvée entre consommation de fromage et taille.
Qualité méthodologique	STROBE statement : 30/34 (88 %)
Niveau de preuve	Niveau 2
Conflit d'intérêt	Non

Titre, Auteurs	The influence of availability of free school milk on the height of children in England and Scotland Judith Cook et al.(23)
Année et revue de publication	Journal of Epidemiology and Community Health, 1979
Pays	Royaume-Uni
Méthodologie, type d'étude	Etude de cohorte
Objectif(s) de l'étude	Évaluer l'effet sur la croissance de la distribution gratuite de lait dans les écoles chez les enfants de 6 et 7 ans
Population étudiée	1127 enfants anglais et écossais
Produit(s) laitier(s) étudié(s)	Lait (sans précision)
Critère(s) de jugement	Taille
Méthodologie	• Sélection d'enfants de 6 et 7 ans dans 28 écoles en Angleterre et en Ecosse (quartiers les plus pauvres) de 1972 à 1976 • Relevé des informations par questionnaire concernant l'accès à la distribution gratuite de lait, la consommation ou non de ce lait et la quantité de lait bue à la maison • Séparation des enfants en 2 groupes selon l'accès ou non à la distribution gratuite de lait et comparaison. • Mesure directe par les équipes de la taille initiale des enfants et un an plus tard chez les enfants ayant un accès à la distribution gratuite de lait et ceux ne l'ayant pas
Principaux résultats	• Pas d'augmentation significative de la taille chez les enfants pour qui le lait était distribué gratuitement à l'école de 1972 à 1976 • Seule différence significative observée après ajustement sur les variables de confusion : taille plus importante pour les filles écossaises ayant accès à la distribution gratuite de lait de 0,53cm ($p<0,05$), par rapport à celles n'y ayant pas accès.
Biais / Limites	• Biais de sélection : Population non représentative de la population générale (quartiers les plus pauvres) • Pas d'ajustement sur les facteurs de confusion (apports énergétiques et nutritionnels totaux notamment, CPL, origines ethniques) • Recueil de la CL à domicile par questionnaire • Méthodologie de qualité moyenne, mauvaise lisibilité des résultats
Conclusion	Pas d'augmentation significative de la taille chez les enfants pour qui le lait était distribué gratuitement à l'école
Qualité méthodologique	STROBE statement : 20/34 (59%)
Niveau de preuve	Niveau 4
Conflit d'intérêt	NON

3- Études observationnelles : Études transversales : 4 études

Titre, Auteurs	Association between non Cowmilk beverage consumption and childhood height Marie-Elsa Morency et al.(25)
Année et revue de publication	The American journal of Clinical Nutrition, 2017
Pays	Canada
Type d'étude	Etude transversale
Objectif(s) de l'étude	1. Évaluer s'il existe une association entre la consommation de boissons autres que le lait de vache et la taille des enfants 2. Évaluer si la non consommation de lait de vache et à l'origine de cette association
Population étudiée	5034 enfants de 2 à 6 ans
Produit(s) laitier(s) étudié(s)	Lait de vache, de chèvre et boissons de substitution (lait d'amande, de soja, boisson à base de riz..)
Critère(s) de jugement	Taille et z-score pour la taille
Méthodologie	- Recrutement dans un cohorte TARGet Kids ! des enfants de 24 à 72 mois allant passer leur visite médicale annuelle, de septembre 2008 à décembre 2015 - Recueil des données sur la CL ou de boissons autres que le lait par un questionnaire standardisé - Mesure directe des données anthropométriques - Relevé des facteurs de confusion par mesure directe et questionnaire : âge, sexe, origine ethnique et taille de la mère, niveau socio-économique, poids (et calcul de l'imc) - Analyse statistique par régression linéaire univariée puis multivariée
Principaux résultats	En analyse multivariée : - Chaque portion quotidienne de boisson autre que le lait consommée était associée à un z score pour la taille inférieur de 0,1 ($p < 0,05$) ou à une taille / portion inférieur de 0,4 cm pour les enfants de 3 ans. - Les enfants de 3 ans consommant 3 portions de lait par jour était de 1,2 cm (95 %, IC : 0,1, 0,5) plus grand pour l'âge par rapport aux enfants ne consommant pas de lait. - La consommation plus faible de lait n'était que partiellement responsable de la relation observée en taille et consommation de boissons autres que le lait (association persistante mais plus faible après ajustement sur la CL)
Biais / Limites	- Etude transversale - Biais de confusion : études des "laits" au sens large (tous les animaux et le « lait » de soja) - Biais de subjectivité : Recueil des données par questionnaire - Pas d'ajustement sur les apports nutritionnels et énergétiques totaux. Pas de précision sur les apports calciques ou les apports en vitamine D.
Conclusion	La consommation de boissons autres que le lait est associée à une taille moins grande, association partiellement imputable à la non consommation de lait
Qualité méthodologique	STROBE statement : 27/34 (79%)
Niveau de preuve	Niveau 4
Conflit d'intérêt	NON

Titre, Auteurs	Consumption of milk, but not other dairy products, is associated with height among US preschool children in NHANES 1999-2002 Andrea S.Wiley(26)
Année et revue de publication	Annals of Human Biology, 2009
Pays	Etats-Unis
Type d'étude	Etude transversale
Objectif(s) de l'étude	1. Evaluation du lien entre la CL et la taille chez les enfants d'âge préscolaire. 2. Évaluer si le lien entre la CL et la taille est due uniquement aux apports protéiques et au calcium qu'il contient 3. Evaluer le lien entre la CPL et la taille
Population étudiée	1002 enfants de 2 à 5 ans
Produit(s) laitier(s) étudié(s)	Lait et PL
Critère(s) de jugement	Taille
Méthodologie	• Sélection des enfants dans la cohorte 1999-2002 de la NHANES • Recueil de la CL et PL des 30 derniers jours et de l'âge de début de la CL par questionnaire • Mesure directe des données anthropométriques, associée au relevé du sexe, des origines, du niveau socio-économique • Ajustement sur les facteurs de confusion, recueillis par questionnaire : PN, apports énergétiques totaux, apports calciques et protéiques, niveau socio-économique
Principaux résultats	• Association positive entre CL et taille, après ajustement sur l'âge, le sexe, le PN et l'origine (beta : 0,34 par kJ, $p < 0,05$) • Association persistante après ajustement sur les apports énergétiques totaux (beta : 5,8, $p < 0,03$) mais pas pour l'analyse en quartiles de lait consommé (QI : le moins QIV : le plus). • Maintien de cette association après ajustement sur les apports calciques et protéiques ($p < 0,001$) • Les PL autres que le lait n'ont pas montré d'influence sur la taille avant (beta : 0,002, $p < 0,43$), et après ajustement sur les apports énergétiques totaux (b : 1,3, $p < 0,49$)
Biais / Limites	• Etude transversale • Bias de subjectivité : Recueil des données par questionnaire: possible sur- ou sous-estimation. Rapports parfois par plusieurs personnes (selon modes de gardes par exemple) • Ajustement non-exhaustif sur les variables de confusion : vitamine D ? • Validité interne de l'étude : résultats après conversion en quartiles non-cohérents par rapport aux premiers résultats • Recueil des apports nutritionnels par un questionnaire uniquement
Qualité méthodologique	STROBE statement :29/34 (85%)
Conclusion	Association positive entre CL, mais pas des autres PL, et taille chez l'enfant de 2 à 5 ans
Niveau de preuve	Niveau 4
Conflit d'intérêt	NON

Titre, Auteurs	Milk as a food for growth? The insulin-like growth factors link Imogen Rogers et al.(24)
Année et revue de publication	Public health Nutrition, 2005
Pays	Royaume-Uni
Méthodologie, type d'étude	Etude transversale
Objectif(s) de l'étude	Évaluer l'association entre la CL et la CPL chez les enfants de 7 et 8 ans et la taille, la longueur des membres inférieurs et les niveaux sanguins d'IGF 1
Population étudiée	744 enfants de 7 et 8 ans
Produit(s) laitier(s) étudié(s)	Lait et PL
Critère(s) de jugement	• Taille • Longueur des membres inférieurs • Taux sériques d'IGFs
Méthodologie	• Sélection randomisée des enfants dans la cohorte ALSPAC • Recueil des données concernant les apports nutritionnels sur 3 jours par un questionnaire libre (lait, produit laitiers, apports calciques, apports protéiques notamment) • Mesure directe des données anthropométriques et prélèvement sanguin pour mesure des taux d'IGFs • Relevé d'informations sur les facteurs de confusion : niveau d'éducation de la mère et emploi, tabagisme durant la grossesse (questionnaire) / PN de l'enfant, IMC, apports énergétiques totaux (dossiers hospitaliers)
Principaux résultats	En analyse univariée et multivariée : Pas d'association significative entre la CPL et la CL et les données anthropométriques hormis une association positive entre la longueur des membres inférieurs et la CPL chez les garçons ($p < 0,069$), non significative après ajustement sur le taux sanguin d'IGF1.
Biais / Limites	• Etude transversale • Biais de sélection : • recrutement dans une cohorte hospitalière, plus de filles, niveau socio-économique élevé • Biais de subjectivité : • Recueil des apports nutritionnels par un questionnaire rempli par les parents (subjectivité, un-précision) • Persistance de facteurs de confusion tels que les apports en vitamine D, allergies, pathologies chroniques...
Conclusion	Pas d'association significative entre la CL et CPL et la taille hormis entre la CPL et la taille des membres inférieurs chez le garçon
Qualité méthodologique	STROBE statement : 29/34 (85%)
Niveau de preuve	Niveau 4
Conflit d'intérêt	NON

Titre, Auteurs	Does Milk Make Children Grow ? Relationships between Milk Consumption and Height in NHANES 1999-2002. Andrea S. Wiley et al.(27)
Année et revue de publication	American Journal of Human Biology, 2005
Pays	Etats-Unis
Type d'Étude	Etude transversale
Objectif(s) de l'étude	1. Évaluer si la fréquence de CL chez l'enfant a un effet positif sur la taille adulte 2. Évaluer si la fréquence de CL chez les enfants et adolescents de 5 à 18 ans est positivement associée à la taille
Population étudiée	13 072 adultes de 5 à 50 ans 2592 enfants de 5 à 11 ans 4712 adolescents
Produit(s) laitier(s) étudié(s)	Lait (sans précision)
Critère(s) de jugement	Taille
Méthodologie	• Sélection dans plusieurs cohortes de la NHANES, limitation aux sujets nés avant 1950 • Données concernant la quantité de lait consommée dans un passé proche et ancien (période 5-12 ans et 13-17 ans), les apports nutritionnels et énergétiques totaux recueillis par questionnaires • Ajustement sur les facteurs de confusion : sexe, origines, niveau d'éducation <i>Pour les enfants et les adolescents :</i> • Recueil concernant la fréquence de consommation et le type de lait consommé sur les 30 derniers jours • Ajustement sur les facteurs de confusion : âge, sexe, apports caloriques, revenus du foyer, origines et PN.
Principaux résultats	<i>Pour les adultes, après ajustement :</i> • Quantité de lait consommée de 5 à 12 ans et 13-17 ans associée de façon positive à la taille (p : 0,03) <i>Pour les enfants et adolescents:</i> Enfants de 5 à 11 ans : • Pas d'association retrouvée entre la fréquence de CL dans les 30 derniers jours et la taille (p : 0,385)
Biais / Limites	• Etude transversale • Biais de subjectivité : • Recueil des données par questionnaire, anciennes pour les adultes inclus dans l'étude • Pas d'ajustement exhaustif sur les facteurs de confusion : consommation d'autres PL, apports en vitamine D, prise de suppléments calciques..
Conclusion	Effet positif de la fréquence de la CL dans l'enfance sur la taille adulte Pas d'effet entre fréquence de CL et taille chez l'enfant de 5 à 11 ans
Qualité méthodologique	STROBE statement : 25/34 (74%)
Niveau de preuve	Niveau 4
Conflit d'intérêt	Non précisé

Annexe 10 : Analyse des résultats études par études : CL et CPL et prise de poids

1. Méta-analyses et Revues de littérature : 4 études

Titre, Auteurs	Association of dairy products consumption with risk of obesity in children and adults : a meta-analysis of mainly cross-sectional studies. Weeijing Wang MD et al.(43)
Année et revue de publication	Annals of Epidemiology, 2016
Pays	Chine
Type d'étude	Méta-analyse de 19 études transversales, 4 études de cohorte et 1 étude cas témoin
Objectif(s) de l'étude	1. Évaluer l'association entre la CL et CPL et le risque d'obésité 2. Évaluer la relation entre la quantité de lait et PL consommée et l'obésité
Population étudiée	Enfants à partir de 4 ans, adultes jusqu'à 69 ans
Produit(s) laitier(s) étudié(s)	Lait et PL
Critère(s) de jugement	Marqueurs d'obésité (IMC et IMC z-scores, tour de taille)
Méthodologie	• Revue de littérature jusqu'en février 2016 dans les bases de données Pubmed, Embase et Web of science • Critères d'inclusion : études observationnelles d'échantillons de sujets pris dans la population générale, Etude du lien entre CL et CPL et obésité, parution des résultats concernant les OR, le RR et les IC • Sélection sur titre, puis sur résumé et après lecture complète sur critères d'inclusion et d'exclusion
Principaux résultats	• 24 articles sélectionnés dont 6 sur les enfants de l'âge de notre étude CL: • Association inverse entre CL et risque d'obésité (OR : 0,81 (0,75-0,88)) • Analyse en sous-groupes selon l'âge : effet protecteur de la CL chez l'enfant (OR : 0,87 (0,80-0,95)) • Relation linéaire entre CL et risque d'obésité (p for non linearity 0,598) CPL : • Association inverse entre CPL et risque d'obésité (OR : 0,74 (0,68-0,80)) • Résultat identique lors des analyses en sous-groupes en fonction de l'âge : effet protecteur contre l'obésité des PL chez l'enfant (OR : 0,54 (0,38-0,81)) • Pas de relation linéaire entre la CPL et le risque d'obésité (p : 0,009)
Biais / Limites	• Méta-analyse d'un petit nombre d'études observationnelles, principalement transversales • Hétérogénéité importante à 62,1 % (p<0,01) : caractéristiques des populations, notamment pour l'âge ; moyens d'évaluer l'obésité • Pas d'information exhaustive sur les facteurs de confusion dans les études, et notamment les apports calciques et les apports en matières grasses des différents PL consommés • Seulement 6 articles portant sur la tranche d'âge de notre étude
Conclusion	La CL et la CPL semblent être associées à une baisse du risque d'obésité chez les enfants
Qualité méthodologique	PRISMA score : 26/27 (96%)
Niveau de preuve	Niveau 2
Conflit d'intérêt	NON

Titre, Auteurs	Long-term association between dairy consumption and risk of childhood obesity: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. Lu et al. (28)
Année et revue de publication	European Journal of Clinical Nutrition, 2016
Pays	Chine
Type d'étude	Revue systématique de littérature et méta-analyse d'études de cohorte
Objectif(s) de l'étude	Evaluation de l'association dans le temps entre la CL et la CPL et le risque de de surpoids et d'obésité chez l'enfant et l'adolescent
Population étudiée	Enfants et adolescents de 2 à 14,9 ans (46 001 enfants et adolescents de 10 études de cohortes, suivis pendant en moyenne 3 ans)
Produit(s) Laitier(s) étudié(s)	Lait et PL (pas exclusivement bovins)
Critère(s) de jugement	• Risque de surpoids / d'obésité • Pourcentage de masse grasse (mesurée par absorptiométrie biphotonique) • Augmentation de l'IMC
Méthodologie	• Sélection dans les bases de données PubMed, Embase et Google Scholar jusqu'en mars 2015 • Critères d'inclusion : études de cohortes prospectives concernant des enfants et des adolescents, étudiant la CL et CPL et 3 critères de jugement concernant le poids (risque d'obésité / surpoids, changement en pourcentage de masse grasse et augmentation de l'IMC) • Sélection des études en anglais, sur titre, sur lecture du résumé puis sur lecture du corps de l'article.
Principaux résultats	10 articles sélectionnés sur 128 obtenus après la première recherche, dont 9 incluant la tranche d'âge de notre étude • <i>Surpoids / obésité (effet réuni calculé à partir de 4 études incluant 22505 participants) :</i> • Moins 38 % de surpoids et d'obésité chez les enfants consommant plus de PL (OR : 0,62 (IC : 0,49-0,74)) • Risque d'obésité 13 % plus faible si consommation d'une portion de PL par jour (OR : 0,87 (0,76-0,98)) • Hétérogénéité modérée à 40,6 % (p : 0,09) • <i>Pourcentage de masse grasse (effet réuni calculé à partir de 2 études incluant 2323 participants) :</i> • Relation discrètement inverse entre CL et CPL et et pourcentage de masse grasse (béta : -0,65 (-1,35, 0,06), p : 0,07) • Hétérogénéité importante à 71,5 % (p : 0,02) • <i>Augmentation de l'IMC (Effet réuni de 5 études incluant 16 359 enfants et adolescents) :</i> • Pas d'association significative entre la CL et CPL et l'augmentation de l'IMC (béta : 0,01 (-0,08, 0,09), p < 0,05) • Hétérogénéité modérée à 57,1 % (p : 0,02)
Biais / Limites	• Méta-analyse d'un faible nombre d'études observationnelles avec ajustement incomplet sur les facteurs de confusion • Nombre d'études limitée pour les analyses en sous-groupes • Pas d'informations détaillées sur les types de produits laitiers consommés • Biais de sélection des études : Hétérogénéités significatives (notamment dues aux modes différents de recueil de la consommation de PL) • Inclusion d'études portant sur des laits autres que le lait de vache sans distinction (animaux uniquement)

Conclusion	Les enfants et les adolescents avec CL ou CPL plus importante ont moins de chances d'être obèses (association retrouvée pour le critère surpoids/obésité)
Qualité méthodologique	PRISMA score : 25/27 (93%)
Niveau de preuve	Niveau 2
Conflit d'intérêt	NON

Titre, Auteurs	Dairy consumption and pre-school, school-age and adolescent obesity in developed countries: a systematic review and meta-analysis. D.K. Dror(29)
Année et revue de publication	Obesity Reviews, janvier 2014
Pays	Etats-Unis
Type d'étude	Revue systématique de littérature et méta-analyse
Objectif(s) de l'étude	Evaluation de l'association entre la CL et la CPL et « l'adiposité » et les enfants d'âge préscolaire et scolaire et les adolescents dans les pays développés.
Population étudiée	Enfants d'âge préscolaire (2-5 ans) : 11 études Enfants d'âge scolaire (6-11 ans):23 études Adolescents (12-19 ans) : 15 études
Produit(s) laitier(s) étudié(s)	Lait et PL
Critère(s) de jugement	• Mesure de l'IMC ou de sa variation (valeur absolue) • Mesure de la variation de l'IMC (percentile ou z-score) • Pourcentage de masse grasse (mesure par absorptiométrie biphotonique) • Plis cutanés • Tour de taille
Méthodologie	• Recherche menée de janvier 1966 à août 2013 dans les bases de données Pubmed, Popline, Web of science • Critères d'inclusion : études faites dans des pays développés, âge des participants entre 2 et 19 ans, composition corporelle et adiposité comme critères de jugement • Sélection sur titre, résumé puis lecture de l'article
Principaux résultats	Méta-analyse : • Inclusion de 22 études • Pas d'association significative entre la CL et la CPL et les différentes mesures de « l'adiposité » avec un effet réuni estimé à -0,07 (-0,32, 0,18, P: 0.59) • Hétérogénéité élevée $I^2 = 0,72$
Biais / Limites	• Etudes observationnelles principalement • Hétérogénéité des études sélectionnées ($I^2 = 0,72$) : • Nombreux indicateurs différents pour la mesure du jugement principal • Type de PL • Taille des études • Ajustement incomplet sur les facteurs de confusion (stade pubertaire, type de lait, consommation de boissons sucrées...) • Conflit d'intérêt • <i>Pour notre étude</i> : pas d'information précise sur le type de PL, sélection d'études ne correspondant systématiquement pas aux critères d'inclusion /d'exclusion de notre recherche
Conclusion	Pas d'association significative entre la CL et la CPL et l'adiposité chez les enfants.
Qualité méthodologique	PRISMA score :22/27 (81%)
Niveau de preuve	Niveau 2
Conflit d'intérêt	OUI (Nestlé)

Titre, Auteurs	Dairy consumption and overweight and obesity : a systematic review of prospective cohort studies. J.C.Y. Louie et al. (30)
Année et revue de publication	Obesity reviews, 2011
Pays	Australie
Méthodologie, type d'étude	Revue systématique de la littérature d'études de cohortes prospectives
Objectif(s) de l'étude	Evaluation de l'association entre CL et CPL et surpoids/obésité
Population étudiée	Enfants, adolescents et adultes 10 études concernant les enfants et les adolescents
Produit(s) laitier(s) étudié(s)	Lait et PL
Critère(s) de jugement	• Variation de poids • Changement d 'IMC • Pourcentage de masse grasse • Plis cutanés
Méthodologie	• Etude des bases de données MEDLINE, EMBASE, CINAHL, Cochrane Library, Science direct, ISI Web of Science, EBM Review, Google scholar and conference Proceedings databases • Période de 1980 à avril 2010, articles en anglais • Critères d'inclusion : études de cohortes prospectives évaluant le lien entre le critères de jugement principal et les CL & CPL • Sélection sur titre, sur le résumé, puis sur lecture de l'article
Principaux résultats	• 19 études sélectionnées dont 10 portant sur les enfants et les adolescents, toutes incluant la tranche d'âge de notre étude : • 6 études sur les 10 ne montrent pas d'association entre CL & CPL et surpoids/obésité • 3 études montrent un effet protecteur des PL par rapport au risque de surpoids et d'obésité • 1 étude montre un sur-risque de surpoids et d'obésité pour une CL plus de 3 fois par jour
Biais / Limites	• Grande variabilité / hétérogénéité entre les études ayant rendu impossible la réalisation d'une méta-analyse : • Taille des cohortes • âge des sujet • Ajustement sur les variables de confusion • Durée de suivi • Qualité moyenne des études selectionnées • Manque d'informations sur la qualité et la composition des PL consommés • Qualité méthodologique médiocre et notamment pas de discussion à propos des limitations des études • Conflit d'intérêt
Conclusion	Pas d'association significative retrouvée entre CL & CPL et surpoids/obésité chez l'enfant
Qualité méthodologique	PRISMA score : 19/27 (70%)
Niveau de preuve	Niveau 2
Conflit d'intérêt	OUI

2. Etudes observationnelles : Études de Cohorte : 2 études

Titre, Auteurs	Prospective association between milk intake and adiposity in preschool children Susanna Y Huh et al.(31)
Année et revue de publication	Journal of the American Dietetic Association May 2007
Pays	Etat-Unis
Type d'étude	Etude de Cohorte
Objectif(s) de l'étude	Evaluation de la relation entre la quantité et la qualité de lait (entier ou écrémé) consommé à 2 ans et « l'adiposité » à 3 ans.
Population étudiée	852 enfants à 2 ans, puis 3 ans
Produit(s) laitier(s) étudié(s)	Lait entier et écrémé
Critère(s) de jugement	• IMC z-score à la visite des 3 ans • Surpoids à la visite des 3 ans (IMC > 85ème percentile pour le l'âge et le sexe)
Méthodologie	• Recrutement d'avril 1999 à Juillet 2002 dans la cohorte du projet Viva. • Critères d'inclusion : questionnaires sur alimentation prénatale renseignés par la mère, suivi et mesures des données anthropométriques pendant 3 ans, questionnaires alimentaires renseignés • Recueil de la quantité/qualité de lait et de PL consommés à l'âge de 2 ans à l'aide d'un questionnaire remis aux mères et relevé des critères de jugement. • Relevé des facteurs de confusion par questionnaire : consommation de boissons sucrées, apports énergétiques quotidiens, apports en fibres quotidiens, consommation de PL totale, apports en vitamine D, temps passé devant la télévision, âge, sexe, origines • Relevé direct des critères de jugement à 3 ans
Principaux résultats	• Après ajustement sur les facteurs de confusion : • Très discrète diminution de l'IMC z score à 3 ans parmi les buveurs de lait entier (-0,09 unités par portion, 95 % IC : -0,16, -0,01) et les buveurs de lait écrémé à 2 % (-0,08, 95 % IC : -0,17, 0,01). Pas d'association constatée pour le lait écrémé à 1 % (0,05 unités, IC : -0,06, 0,16) • Après restriction de l'analyse aux sujets non en surpoids à 2 ans (656 enfants) : • Pas d'association significative, après ajustement sur les facteurs de confusion : OR pour l'apparition de surpoids à 3 ans en fonction de la quantité et la qualité de lait consommée à 2 ans était de 1,01 (95 %, IC : 0.76, 1.15)
Biais / Limites	• Etude observationnelle • Biais de sélection : nombre importants d'enfants en surpoids, haut niveau social • Biais de subjectivité : • Relevé des informations par un questionnaire distribué aux mères,(et assistantes maternelles, crèches..) • Un seul relevé de quantité et types de produits laitiers consommés à 2 ans (possible modification de la consommation de 2 à 3 ans)
Conclusion	Pas d'association significative entre CL, entier ou écrémé, et surpoids chez l'enfant
Qualité méthodologique	STROBE statement : 28/34 (82%)
Niveau de preuve	Niveau 2
Conflit d'intérêt	OUI

Titre, Auteurs	Beverage Consumption is Not Associated with Changes in Weight and Body Mass Index among Low-Income Preschool Children in North Dakota Newby et al.(32)
Année et revue de publication	Journal of the American Dietetic Association 2004
Pays	Etat-Unis
Type d'étude	Etude de Cohorte
Objectif(s) de l'étude	Evaluation de la relation entre le type de boisson consommé et les variations de poids et d'IMC
Population étudiée	1345 enfants de 2 à 5 ans
Produit(s) laitier(s) étudié(s)	Lait (entier et écrémé)
Critère(s) de jugement	• Variation de taille • Variation d'IMC
Méthodologie	• Sélection d'enfant dans la cohorte WIC et suivi du 1er janvier 1995 au 30 juin 1998 • Critères d'inclusion : Enfants en bonne santé, ayant eu au moins 2 visites médicales, dont les données anthropométriques étaient cohérentes • Mesures directes des données anthropométriques • Recueil des données par un questionnaire semi-quantitatif comprenant 84 types d'aliments, sur la consommation au cours du mois écoulé • Recueil et ajustement sur les facteurs de confusion : âge, genre, origines ethniques, niveau socio-économique, PN, apports énergétiques totaux
Principaux résultats	Après ajustement sur les facteurs de confusion et dans les différents modèles de régression : • Pas d'association entre la CL et la variation de poids ou d'IMC chez l'enfant (p : 0,86)
Biais / Limites	• Etude observationnelle • Biais de sélection : enfants de bas niveau socio-économique • Biais de subjectivité : • Relevé des informations par un questionnaire distribué aux mères (garde par assistantes maternelles, crèches..) • Un seul relevé des apports nutritionnels • Pas d'ajustement exhaustif sur les facteurs de confusion : activité physique, estimation de la sédentarité, IMC des parents
Conclusion	Pas d'association significative entre CL, entier ou écrémé, et variation de poids chez l'enfant.
Qualité méthodologique	STROBE statement : 29/34 (85%)
Niveau de preuve	Niveau 2
Conflit d'intérêt	NON

3. Etudes observationnelles : Études transversales : 5 études

Titre, Auteurs	Dairy and Milk Consumption and Child growth : Is BMI Involved ? An analysis of NHANES 1999-2004 Andrea S. Wiley(37)
Année et revue de publication	American Journal of Human biology, 2010
Pays	Royaume-Uni
Méthodologie, type d'étude	Etude transversale
Objectif(s) de l'étude	Etudier les 4 hypothèses suivantes : 1. Les enfants consommant beaucoup de lait et/ou de PL sont plus grands et ont un BMI plus élevé 2. L'association entre la CL et la taille est plus importante pour les enfants d'âge préscolaire que pour les enfants d'âge scolaire (3. Les effets du lait sur la croissance ne viennent pas seulement de son apport calorique mais aussi d'autres composants (protéines, hormones...) 4. La CL a plus d'effet sur la croissance que la CPL
Population étudiée	1493 enfants de 2 à 4 ans ; 2526 enfants de 5 à 10 ans
Produit(s) laitier(s) étudié(s)	Lait et PL
Critère(s) de jugement	• IMC et percentile de l'IMC • Taille
Méthodologie	• Sélection dans 2 cohortes de la NHANES (1999-2002 et 2003-2004) • Relevé par questionnaire d'une (cohorte 2003-2004) ou de deux journées (cohorte 1999-2002) types sur 24 heures : • Apports nutritionnels, CL, CPL dans les 30 derniers jours • Facteurs de confusion : âge, poids de naissance, données anthropométriques et IMC, origines ethniques • Critères d'inclusion : âge de 2 à 10 ans, données anthropométriques disponibles, questionnaires remplis • Expression de la quantité de lait en grammes et de PL en kJ, répartition en quartiles selon les âges
Principaux résultats	• <i>Enfant de 2 à 4 ans</i> : (ajustement sur le PN et les origines) • CPL positivement associée à l'IMC avant (béta:0,4 par 100 kJ, $p < 0,001$) • CL positivement associée à l'IMC (béta : 1,2 par 100 g, $p < 0,005$) • Association plus faible entre CPL et IMC que CL et IMC. • <i>Enfant de 5 à 10 ans</i> : (ajustement sur le PN et les origines) • Pas de relation entre la quantité de PL consommé et l'IMC ($p < 0,37$) • Consommation totale de lait était positivement associée à l'IMC (béta : 0,87, $p < 0,02$)
Biais / Limites	• Etude observationnelle • Biais d'information : Recueil des données par questionnaire (subjectivité) • Ajustement non exhaustif sur les facteurs de confusion ; niveau socio économique, existence de pathologie chronique? • Hormis pour le lait, pas d'analyse par "type" de PL • Mauvaise lisibilité des résultats • Validité interne de l'étude : association non persistante après retranscription de la consommation en quartiles entre la consommation importante (QIV) et faible (QI)
Conclusion	• Association positive entre CPL et surtout CL et IMC chez les enfants d'âge préscolaire

	• Association positive entre CL et IMC chez les enfants d'âge scolaires, non retrouvée entre PL et IMC.
Qualité méthodologique	STROBE statement : 27/34 (79 %)
Niveau de preuve	Niveau 4
Conflit d'intérêt	Non précisé

Titre, Auteurs	Dairy intake and anthropometric measures of Body Fat among children and Adolescents in NHANES Lynn L. Moore et al.(34)
Année et revue de publication	Journal of the American College of nutrition, 2008
Pays	Etats-Unis
Méthodologie, type d'étude	Etude transversale
Objectif(s) de l'étude	Evaluer le lien entre la CL & CPL et le surpoids chez les enfants et les adolescents.
Population étudiée	6095 enfants sur 2 cohortes de 5 à 11 ans 4520 adolescents sur 2 cohortes de 12 à 16 ans
Produit(s) laitier(s) étudié(s)	Lait et PL
Critère(s) de jugement	• IMC • Pli cutané tricipital et sous scapulaire
Méthodologie	• 2 cohortes de la NHANES (Cohorte NHANES III et cohorte 1999-2002) • Critères d'inclusion : enfants et adolescents de la cohorte ayant rempli toutes les données nécessaires à l'étude, exclusion des apports nutritionnels "extrêmes" • Analyse séparée des enfants et des adolescents • Recueil par questionnaire informatique supervisé de la quantité quotidienne de lait et de PL consommée (faible, moyenne ou élevée), par l'adulte référent pour les enfants de moins de 12 ans • Mesure directe des données anthropométriques (taille, poids, pli cutané) • Ajustement sur les facteurs de confusion : âge, sexe, statut socio-économique, origines, taille et temps passé devant la télévision. • Analyse uni-puis multivariée
Principaux résultats	<i>Chez les enfants :</i> • Pas d'association statistiquement significative entre la CL & CPL et le pourcentage de masse grasse (IMC et pli cutané), avant ajustement sur les variables de confusion ($p > 0,05$) • Après ajustement, association positive entre CL et CPL et l'IMC z-score pour les garçons dans la cohorte 1999-2002 uniquement ($p : 0,0375$)
Biais / Limites	• Etude transversale • Biais de subjectivité du au mode de recueil des données : Report des données par les parents • Recueil de la CL & CPL sur une journée uniquement • Pas de détails sur le type de PL consommé (lait ou autres PL) • Ajustement non exhaustif sur les variables de confusion : pas d'ajustement sur les apports en vitamine D notamment • Estimation de la masse grasse par le IMC et les plis cutanés (risque d'erreur de mesures) • Conflit d'intérêt
Conclusion	Pas d'association statistiquement significative entre la CL & CPL et le surpoids chez l'enfant
Qualité méthodologique	STROBE statement : 28/34 (82%)
Niveau de preuve	Niveau 4
Conflit d'intérêt	OUI (National Dairy Council)

Titre, Auteurs	Drinking flavored or plain milk is positively associated with nutrient intake and is not associated with adverse effects on weight status in US children and adolescents. Mary M Murphy et al(35)
Année et revue de publication	Journal of the American Dietetic Association, 2008
Pays	Etats-Unis
Méthodologie, type d'étude	Etude transversale
Objectif(s) de l'étude	Comparer les apports en nutriments et l'IMC des enfants et adolescents buvant du lait aromatisé, du lait entier ou pas de lait.
Population étudiée	7557 Enfant et adolescents de 2 à 18 ans
Produit(s) laitier(s) étudié(s)	Lait aromatisé et lait entier
Critère(s) de jugement	• Apport en nutriments • IMC et IMC Z-scores
Méthodologie	• Sélection dans la cohorte 1999-2002 de la NHANES : Enfants de 2 à 18 ans ayant répondu aux questionnaires et fait la visite médicale • Recueil par entretien téléphonique des informations concernant l'alimentation sur 24h, le poids et la taille et les facteurs de confusion • Mesure directe des données anthropométriques et calcul de l'IMC et de l'IMC z-score • Catégorisation en 3 groupes : buveurs de lait aromatisé et de lait entier, buveurs de lait entier uniquement ou non buveurs de lait. • Analyse statistique par modèle de régression linéaire • Ajustements sur les variables de confusion : genre, sexe, apport énergétique total, apport en micronutriments, sucres ajoutés
Principaux résultats	Les IMC et les IMC z-scores ne diffèrent pas de façon significative selon le type de lait consommé chez les enfants de 2 à 5 ans et de 6 à 11 ans ($p>0,05$) Les buveurs de lait, qu'il soit aromatisé ou entier, n'ont pas des IMC plus élevés que les non buveurs de lait ($p>0,05$)
Biais / Limites	• Etude transversale • Biais de subjectivité : Recueil de l'alimentation sur 24h seulement, par questionnaire • Pas d'ajustement sur le niveau socioéconomique, les origines ethniques, la consommation d'autres PL, les apports en vitamine D, l'activité physique • Pas de recueil de consommation de PL sucrés comme les glaces. • Conflit d'intérêt
Conclusion	Pas d'association significative entre CL, entier ou aromatisé, et IMC chez l'enfant
Qualité méthodologique	STROBE statement : 25/34 (74%)
Niveau de preuve	Niveau 4
Conflit d'intérêt	Oui (National Dairy Council)

Titre, Auteurs	Inverse association between body mass and frequency of milk consumption in children Gianvincenzo Barba et al.(33)
Année et revue de publication	British journal of Nutrition, 2005
Pays	Italie
Méthodologie, type d'étude	Etude transversale
Objectif(s) de l'étude	Evaluation de la relation entre fréquence de CL et IMC
Population étudiée	884 enfants de 3 à 11 ans
Produit(s) laitier(s) étudié(s)	Lait entier ou demi-écrémé
Critère(s) de jugement	IMC
Méthodologie	• Sélection des enfants dans 3 écoles primaires d'une même ville d'avril 2000 à juin 2002 • Critères d'inclusion : enfants ne suivant pas de régimes spécifiques, consommant du lait entier ou demi-écrémé, dont toutes les données pour l'étude étaient disponibles. • Recueil des informations par un questionnaire distribué aux parents : habitudes alimentaires sur la dernière année, antécédent et mode de vie de l'enfant et de ses parents • Facteurs de confusion relevés : âge, activité physique pratiquée, niveau d'éducation, apports alimentaires globaux. • Mesure directe des données anthropométriques par les équipes
Principaux résultats	• Prévalence de surpoids inversement proportionnelle à la fréquence de CL (de 60,5 % à 40,7 % respectivement pour faible et forte consommation, $p < 0,004$) • Association persistante après ajustement sur les variables de confusion : risque de surpoids significativement plus important chez les enfants consommant moins de lait entier (RR: 2,18, CI: 1,30;3,66)
Biais / Limites	• Etude transversale • Biais de sélection : Sélection dans un village uniquement • Biais de subjectivité : Utilisation de questionnaires distribués aux patients ou à leurs parents • Pas d'ajustement sur les apports énergétiques totaux, les apports en vitamine D
Conclusion	Association inverse significative entre CL et surpoids chez l'enfant
Qualité méthodologique	STROBE statement 27/34 (79 %)
Niveau de preuve	Niveau 4
Conflit d'intérêt	NON

Titre, Auteurs	Calcium and Dairy Intake and Measures of Obesity in Hyper- and Normocholesterolemic Children L. Beth Dixon et al.(36)
Année et revue de publication	Obesity Research, 2005
Pays	Etats-Unis
Méthodologie, type d'étude	Etude transversale
Objectif(s) de l'étude	Évaluer si les consommations de calcium et de PL sont liées aux mesures anthropométriques chez les enfants hypercholestérolémiques et non hypercholestérolémiques.
Population étudiée	342 enfants (non obèses) de 4 à 6 ans et de 7 à 10 ans
Produit(s) laitier(s) étudié(s)	Lait et PL
Critère(s) de jugement	• IMC et IMC z-scores • Mesures des pli cutanés (mesures à 3, 6 et 12 mois)
Méthodologie	• Sélection de 1990 à 1992 dans une cohorte (children health project) et mesure de leur taux de cholestérol • Critères d'inclusion : enfants en bonne santé, non en surpoids • Séparation en 2 groupes d'enfants normo-cholestérolémiques ou hypercholestérolémiques selon les valeurs relevées. • Mesure de la taille, du poids et des plis cutanés et recueil des apports nutritionnels sur 3 journées types à 0, 3, 6 et 12 mois. Calcul des IMC et IMC z scores • Stratification sur le statut lipidique, l'âge • Ajustement sur les apports énergétiques totaux, les apports de fibres, de pain, de fruits et de légumes ainsi que de boissons sucrées
Principaux résultats	• <i>Chez les enfants normo-cholestérolémiques :</i> • Pas d'association significative entre CL et CPL et les données anthropométriques ($p>0,05$) • <i>Pour le sous groupe de 7 à 10 ans :</i> • Relation inverse entre la CL et la CPL et les mesures anthropométriques (coefficient bêta négatif)
Biais / Limites	• Etude transversale avec faible nombre de sujets • Biais de sélection : niveau socio-économique élevé • Biais de suivi : Données manquantes pour la CPL dans le temps permettant une étude longitudinale • Lisibilité des résultats : valeur et significativité du coefficient bêta non-renseignée
Conclusion	Pas d'association significative entre CPL et obésité chez l'enfant
Qualité méthodologique	STROBE statement : 22/33 (67%)
Niveau de preuve	Niveau 4
Conflit d'intérêt	NON

Annexe 11 : Analyse des résultats articles par articles : Santé osseuse

1. Méta-analyses et Revues de littérature : 1 article

Titre, Auteurs	Nutrient and food intakes in early life and risk of childhood fractures : a systematic review and meta-analysis Mina N Händel et al. (38)
Année et revue de publication	The American journal of Clinical Nutrition, 2015
Pays	Etats-Unis
Méthodologie, type d'étude	Revue de littérature et méta-analyse
Objectif(s) de l'étude	Évaluer l'association entre les apports nutritionnels et le risque de fracture chez l'enfant
Population étudiée	Enfants en bonne santé de 2 à 13 ans
Produit(s) laitier(s) étudié(s)	Lait et PL
Critère(s) de jugement	Fractures de membres inférieurs ou supérieurs
Méthodologie	• Recherche dans les bases de données PubMed, Embase, Web of Science • Inclusion des études observationnelles avec groupe contrôle, portant sur les enfants en bonne santé de 2 à 13 ans, données disponibles sur les apports nutritionnels • Exclusion d'études portant sur des populations ayant des pathologies chroniques, ayant des traitements au long court, ou des problèmes psychiatriques • Evaluation de la qualité des études sur 5 critères par un observateur (Biais de sélection, Méthodes de mesures, Biais méthodologique, Ajustement sur les facteurs de confusion et Méthodes statistiques adaptées)
Principaux résultats	• Revue de littérature : • Sélection finale de 18 études, dont 6 portant sur l'évaluation de l'association entre la CL et la CPL et le risque de fracture chez l'enfant • 3 études de bonne qualité ne trouvant pas d'association entre CL et survenue de fracture chez l'enfant • 3 études de qualité moyenne retrouvant une relation inverse entre CL et risque de fracture • 1 étude de qualité moyenne retrouvant un sur-risque de fracture lié à la consommation de fromage • Méta-analyse : • 9 études portant sur les apports calciques ayant les données nécessaires pour la réalisation de la méta-analyse • Pas de différence significative entre les cas et les témoins concernant les apports calciques moyens et la survenue de fractures (effet réuni : 0,5, p : 0,99) avec une hétérogénéité importante à 69,3 % , p : 0,001)
Biais / Limites	• Revue de littérature et meta-analyse d'études observationnelles • Biais de subjectivité : Plupart des données recueillies par un questionnaire avec risque de mauvais report, notamment pour les données médicales • Biais de sélection : études de nombreux pays différents ; origines, niveaux socio-économiques très différents • Hétérogénéité élevée des études • Peu d'informations exhaustives sur les apports nutritionnels et les apports énergétiques totaux, les surpoids

	• Seulement 2 études incluses dans la meta-analyse portant sur le calcium issu des PL.
Conclusion	Pas d'association retrouvée entre risque fracturaire et CL & CPL
Qualité méthodologique	STROBE statement 25/27 (93%)
Niveau de preuve	Preuve de niveau 3
Conflit d'intérêt	NON

2. Etudes observationnelles : Études de cohorte : 1 article

Titre, Auteurs	Effects of the National School Lunch Program on Bone Growth in Japanese Elementary School Children Kohri T and al.(39)
Année et revue de publication	Journal of nutritional science and vitaminology, 2016
Pays	Japon
Méthodologie, type d'étude	Etude de cohorte
Objectif(s) de l'étude	Comparer l'effet sur la croissance osseuse de déjeuners avec lait distribués à l'école (env 200 mL de lait) par rapport à la consommation de déjeuners préparés par les parents
Population étudiée	Suivi pendant 3 ans de 813 enfants de plusieurs écoles primaires d'une même ville (âge moyen 9 ans) dont 329 dans le groupe "déjeuners à l'école" et 484 dans le groupe "déjeuners à la maison"
Produit(s) laitier(s) étudié(s)	Lait (sans précision)
Critère(s) de jugement	La santé osseuse : mesurée par échographie du calcanéum et mesure du BAR ("Bone Area Ratio")
Méthodologie	• Sélection des sujets dans plusieurs écoles élémentaires d'une même ville : sujets n'ayant pas accès aux "déjeuners à l'école" avec lait dans des écoles privées et sujets y ayant accès dans des écoles publiques • Critères d'inclusion : sujets n'étant pas de poids extrêmes, ne faisant pas de sport de haut niveau, n'ayant pas débuté leur puberté et correspondant à la tranche d'âge de l'étude • Recensement des données anthropométriques par recueil des informations dans les dossiers de l'école • Réalisation directe des échographies calcanéennes • Questionnaire alimentaire donné aux enfants pour recueil des informations concernant la consommation des aliments des principaux groupes. • Recueil également des informations concernant les facteurs de confusion : niveau d'activité physique, temps passé à dormir, stade pubertaire
Principaux résultats	Avant et après ajustement sur les facteurs de confusion, les mesures échographiques et le calcul du BAR sont significativement supérieurs dans le groupe avec distribution de lait à l'école par rapport au groupe n'y n'ayant pas accès ($p < 0,001$)
Biais / Limites	• Etude observationnelle • Biais de sélection : école privée vs publique entraînant un facteur de confusion sur le niveau social • Biais de suivi : Imprécision sur la méthodologie et sur la durée de suivi : nombre de relevés par questionnaires? nombre de mesure des données anthropométriques? • Pas de détails sur la composition des "déjeuners à la maison", et donc comparaison difficile (CL/CPL ou pas?) • Pas d'indication sur la quantité mangée dans les deux groupes : restes? • Biais de subjectivité lors de la mesure des données anthropométriques et possible erreur lors de leur retranscription • Ajustement très incomplet sur les facteurs de confusion : quantité de lait et d'autres PL consommés à la maison, apports calciques totaux, niveau socio-

	économique et origines
Conclusion	Il semble exister une relation positive entre consommation quotidienne de lait et santé osseuse chez l'enfant d'âge scolaire
Qualité méthodologique	STROBE Statement : 27/34 (79%)
Niveau de preuve	Niveau 3
Conflit d'intérêt	Non précisé

3. Etudes observationnelles : Études transversales : 3 articles

Titre, Auteurs	The influence of dairy consumption, sedentary behaviour and physical activity on bone mass in Flemish children : a cross sectional study Isabelle Sioen et al.(40)
Année et revue de publication	Journal of bone and mineral metabolism, 2015
Pays	Belgique
Type d'étude	Etude transversale
Objectif(s) de l'étude	Évaluer l'association entre le contenu minéral osseux (BMC : Bone Mineral Content) total, la densité minérale osseuse (BMD : Bone Mineral Density) et la CPL, l'activité physique et la sédentarité
Population étudiée	272 enfants de 6 à 12 ans
Produit(s) laitier(s) étudié(s)	Lait et PL
Critère(s) de jugement	BMC et l'aBMD mesurés par DXA
Méthodologie	• Sélection randomisée des patient dans une cohorte de 12 écoles d'une même ville (ChiBS cohorte) • Mesure de BMC et de la BMD par DXA • Mesure directe des données anthropométriques et du stade pubertaire • Recueil des données par un questionnaire semi-quantitatif : • CL et CPL estimées en g/ semaine. • les variables de confusion : stade pubertaire (Tanner), statut socio-économique, âge, sexe, taille
Principaux résultats	Association positive entre CL & CPL et le BMC et l'aBMD (en valeur absolue et en z-score) ($p < 0,05$)
Biais / Limites	• Etude transversale • Biais de subjectivité : Recueil de la CL et CPL par un questionnaire • Biais de sélection : échantillon non représentatif de la population générale (recrutés dans un village, haut niveau socio-économique)) • Pas d'ajustement exhaustif sur les variables de confusion : apports énergétiques totaux, la consommation de vitamine D • Biais d'attrition : Perdus de vue
Conclusion	Effet bénéfique de la CL et CPL sur la santé osseuse chez l'enfant
Qualité méthodologique	STROBE Statement 25/34 (74%)
Niveau de preuve	Preuve de niveau 4
Conflit d'intérêt	NON

Titre, Auteurs	The influence of dairy consumption and physical activity on ultrasound bone measurements in Flemish children Isabelle Sioen and al.(41)
Année et revue de publication	Journal of bone and mineral metabolism, 2014
Pays	Belgique
Méthodologie, type d'étude	Etude transversale
Objectif(s) de l'étude	Evaluation du lien entre la santé osseuse des enfants, la CL & CPL et l'activité physique.
Population étudiée	306 enfants (153 garçons et 153 filles) de 6 à 12 ans.
Produit(s) laitier(s) étudié(s)	Lait et PL
Critère(s) de jugement	Evaluation ultrasonore de l'os par ultrasons quantitatifs QUS)
Méthodologie	• Sélection randomisée dans 12 écoles (cohorte ChiBS) • Evaluation ultrasonore du calcaneum et mesure de 3 paramètres (Speed of Sound (SOS) : vitesse de propagation, Broadband ultrasound attenuation (BUA) : atténuation de l'onde, Speed of Sound (SI) : index de rigidité (calculé)) • Recueil de la CL & CPL ainsi que des apports alimentaires totaux du dernier mois par un questionnaire semi-quantitatif • Seconde analyse pour les interactions entre CPL et activité physique • Ajustement sur les variables de confusion : âge, genre, surpoids
Principaux résultats	• Association positive entre CL & CPL avec la SOS (respectivement p : 0,002 et p : 0,002) et la SI (respectivement p : 0,02 et p : 0,01) mais pas la BUA. • Pas d'association significative retrouvée entre la CL et les mesures de santé osseuse des enfants
Biais / Limites	• Etude transversale • Inclusion de boissons de source non-animale (lait de soja notamment, et lait enrichis en probiotiques) • Pas d'ajustement sur les apports énergétiques totaux, les apports en vitamine D, type de boisson. • Validité externe de l'étude
Conclusion	La CPL semble associée à meilleure santé osseuse des enfants
Qualité méthodologique	STROBE statement :25/34 (74%)
Niveau de preuve	Niveau 4
Conflit d'intérêt	NON

Titre, Auteurs	Physical activity, calcium intake, and bone mineral content in children in the Netherlands Marjolein F Q VandenBergh and al.(42)
Année et revue de publication	Journal of Epidemiology and Community Health, 1995
Pays	Pays-Bas
Type d'étude	Etude transversale
Objectif(s) de l'étude	Évaluer la relation entre activité physique, apports calciques (provenant des PL) et le contenu minéral osseux des enfant de 7 à 11 ans
Population étudiée	1359 enfant néerlandais de 7 à 11 ans
Produit(s) laitier(s) étudié(s)	Lait et PL
Critère(s) de jugement	Contenu minéral osseux (mesurée par microdensitométrie quantitative aux rayons X)
Méthodologie	• Sélection dans une cohorte entre mars 1987 et juin 1989 de 1558 enfants néerlandais âgés de 6,8 à 10,7 ans • Mesure directe des données anthropométriques et du stade pubertaire • Réalisation des radiographies pour mesure du contenu minéral osseux et de l'âge osseux • Questionnaire rempli par un des deux parents : • activité sportive • apports calciques quotidiens (estimés sur la quantité de lait et de PL consommée) • Ajustement des résultats sur le poids, la taille, l'âge osseux
Principaux résultats	Pas d'association retrouvée entre les apports calciques et le contenu minéral osseux
Biais / Limites	• Etude observationnelle • Ajustement très incomplet sur les facteurs de confusion : • Pas détails sur le type de PL consommé • Résultats non lisibles : pas détails sur les résultats concernant le contenu minéral osseux et les apports calciques ; significativité?
Conclusion	Pas d'association retrouvée entre les apports calciques provenant du lait & PL et le contenu minéral osseux
Qualité méthodologique	STROBE statement : 24/34 (71%)
Niveau de preuve	Preuve de niveau 4
Conflit d'intérêt	NON

Annexe 12 : Synthèse des résultats

1. Croissance staturo-pondérale

Etude	Type d'étude	Produit étudié	Résultat	Niveau de preuve
Baker Ian et al.(18)	Essai clinique randomisé contrôlé	Lait	Effet positif de la CL sur la croissance en taille des enfants	Niveau 2
Mark De Boer et al. (19)	Etude de Cohorte	Lait	Effet positif de la CL sur la croissance en taille des enfants Effet positif de la CL sur la prise de poids en analyse transversale uniquement	Niveau 2

2. Croissance en taille

Titre de l'article	Type d'étude	Produit étudié	Résultats	Niveau de preuve
Hans de Beer(20)	Méta-analyse	Lait & PL	Effet positif de la CL sur la croissance en taille	Niveau 2
Noriyuki Yanagida et al.(22)	Etude de cohorte	Lait	Effet positif de la CL sur la croissance en taille	Niveau 4
Catherine S. Berkey et al.(21)	Etude de cohorte	Lait & PL	Effet positif de la CL et de la consommation de yaourts sur la taille Pas d'effet de la consommation de fromages sur la taille	Niveau 2
Judith Cook et al. (23)	Etude de cohorte	Lait	Pas d'association entre CL et taille	Niveau 4
Marie-Elsa Morency et al.(25)	Etude transversale	Lait	Association positive entre CL et taille	Niveau 4
Andrea S.Wiley(26)	Etude transversale	Lait & PL	Association positive entre CL et taille Pas d'association retrouvée entre CL et taille	Niveau 4
Imogen Rogers et al. (24)	Etude transversale	Lait & PL	Pas d'association entre CL et CPL et taille	Niveau 4
Andrea S. Wiley et al.(27)	Etude transversale	Lait	Pas d'association entre CL et croissance et taille de l'enfant	Niveau 4

3. Croissance pondérale

Titre de l'article	Type d'étude	Produit étudié	Résultats	Niveau de preuve
Weeijing Wang MD et al.(43)	Méta-analyse	Lait et PL	La consommation de lait et de PL semble être associée à une baisse du risque d'obésité chez les enfants	Niveau 2
Lu et al. (28)	Revue de littérature et Méta-analyse	Lait et PL	La consommation de lait et de PL semble être associée à une baisse du risque d'obésité chez les enfants	Niveau 2
D.K. Dror(29)	Revue de littérature et Méta-analyse	Lait et PL	Pas d'association significative entre la CL et la CPL et l'adiposité chez les enfants.	Niveau 2
J.C.Y. Louie et al. (30)	Méta-analyse	Lait et PL	Pas d'association significative retrouvée entre consommation PL et surpoids/obésité chez l'enfant	Niveau 2
Susanna Y Huh et al. (31)	Etude de Cohorte	Lait	Pas d'association significative entre consommation de lait, entier ou écrémé, et surpoids chez l'enfant	Niveau 2
Newby et al.(32)	Etude de cohorte	Lait	Pas d'association significative entre consommation de lait, entier ou écrémé, et variation de poids chez l'enfant.	Niveau 2
Andrea S. Wiley(37)	Etude transversale	Lait et PL	Age préscolaire : Association positive entre CL et CPL et IMC Age scolaire : Effet positif de la CL sur l'IC, non retrouvé pour la CPL	Niveau 4
Lynn L. Moore et al. (34)	Etude transversale	Lait et PL	Pas d'association significative entre la CL et la CPL et le pourcentage de masse grasse	Niveau 4
Mary M. Murphy et al.(35)	Etude transversale	Lait	Pas d'association significative entre CL, entier ou aromatisé, et IMC chez l'enfant	Niveau 4
Gianvincenzo Barba et al.(33)	Etude transversale	Lait	Association inverse significative entre consommation de lait et surpoids chez l'enfant	Niveau 4
L. Beth Dixon and al.(36)	Etude transversale	Lait et PL	Pas d'association significative entre consommation de PL et obésité chez l'enfant	Niveau 4

4. Santé osseuse

Titre de l'article	Type d'étude	Produit étudié	Résultats	Niveau de preuve
Mina N Händel et al.(38)	Revue de littérature et méta-analyse	Lait et PL	Pas d'association retrouvée entre CL et CPL et risque de fractures chez l'enfant	Niveau 3
Kohri T and al. (39)	Etude de cohorte	Lait	Relation positive entre consommation quotidienne de lait et santé osseuse chez l'enfant d'âge scolaire	Niveau 3
Isabelle Sioen et al. (40)	Etude transversale	Lait et PL	Effet bénéfique de la CL et CPL sur la santé osseuse chez l'enfant	Niveau 4
Isabelle Sioen and al.(41)	Etude transversale	Lait et PL	La CPL semble associée à meilleure santé osseuse des enfants	Niveau 4
Marjolein F Q VandenBergh and al.(42)	Etude transversale	Lait et PL	Pas d'association retrouvée entre CL et CPL et le contenu minéral osseux	Niveau 4

VAN EIBERGEN SANTHAGENS Agathe

LA CONSOMMATION DE PRODUITS LAITIERS CHEZ L'ENFANT :

ÉTAT DES LIEUX DES CONNAISSANCES

RÉSUMÉ

Introduction : La consommation de lait de vache et de ses dérivés est actuellement remise en question par de nombreux parents. Notre recherche a été réalisée dans le but de savoir si les recommandations actuelles préconisant une consommation importante de produits laitiers chez l'enfant étaient justifiées scientifiquement.

Matériel et Méthode : Nous avons parcouru la base de données PubMed jusqu'en juin 2018. Nous avons sélectionné les études s'intéressant à l'effet du lait de vache ou de ses dérivés sur la croissance en taille, la prise de poids et la « santé osseuse » des enfants de 2 à 10 ans. Chaque article a été analysé par une grille de lecture afin d'évaluer son niveau de preuve.

Résultats : Nous avons obtenu 1078 articles à partir de notre équation de recherche et 26 articles ont été sélectionnés au final. La consommation de lait surtout, mais également de produits laitiers, semble associée à une meilleure croissance en taille de l'enfant. Il ne semble pas y avoir d'association entre consommation de lait et de produits laitiers chez l'enfant et surpoids ou prise de poids. Le manque d'études retrouvées à l'issue de notre recherche concernant le lien entre santé osseuse et consommation de lait et de produits laitiers ne nous permet pas de conclure sur ce point.

Discussion : Au vu des enjeux politiques, économiques et environnementaux potentiels existants autour de l'industrie laitière, les résultats de notre recherche incitent à la réflexion. En France et dans de nombreux pays, les recommandations concernant la consommation de produits laitiers sont principalement justifiées du fait de leur teneur en calcium. Les recommandations concernant les apports calciques sont variables selon les pays et cela pose question. Il est important pour le médecin généraliste de savoir quoi conseiller aux parents dont les enfants ne consomment pas de produits laitiers, quelles qu'en soit les raisons, afin de limiter les carences. Une fiche d'information a été réalisée à l'issue de ce travail.

Conclusion : Notre recherche n'a pas trouvé d'études de haut niveau de preuve qui soutiennent les recommandations actuelles concernant la consommation de lait de vache et de ses dérivés chez l'enfant. Cependant, une éviction de ces produits nécessite une adaptation du régime alimentaire afin d'éviter tout risque de carences, et notamment de calcium.

MOTS CLÉS : Lait, produits laitiers, enfant, croissance, obésité, santé osseuse

JURY :

Président :	Monsieur le Professeur CLARIS Olivier
Membres :	Madame le Professeur WALLON Martine
	Madame le Professeur ERPELDINGER Sylvie
	Madame le Docteur FIGON Sophie

DATE DE SOUTENANCE : Le 4 octobre 2018

ADRESSE postale de l'auteur : LES BAS – 73670 SAINT PIERRE D'ENTREMONT

EMAIL : agathevaneibergen@gmail.com
