

Année 2021-2022

N°

## Thèse

Pour le  
**DOCTORAT EN MEDECINE**  
Diplôme d'État  
par

**Anne MARAND-JOURDAIN**

Née le 17/12/1992 à Niort, 79000

---

---

### TITRE

---

---

**Évaluation de la pertinence des recommandations HAS de 2019 dans le diagnostic de la dénutrition de l'enfant à partir des données issues de l'étude e-Pinut 2020 et discussion de leur applicabilité par le médecin généraliste**

---

---

Présentée et soutenue publiquement le **9 décembre 2022** devant un jury composé de :

Président du Jury :

Professeur François LABARTHE, Pédiatrie, Faculté de Médecine Tours

Membres du Jury :

Docteur Arnaud DE LUCA, Pédiatrie, PH, CHU – Tours

Docteur Cindy VEAUUVY, Médecine Générale– Descartes

Docteur Sarah MARAIS, Médecine Générale, AS Pédiatrie, CHU – Tours

**Directeur de thèse :**

**Professeur Régis HANKARD, Pédiatrie, Faculté de Médecine – Tours**



**UNIVERSITE DE TOURS**

**FACULTE DE MEDECINE DE TOURS**

**DOYEN**

**Pr Patrice DIOT**

**VICE-DOYEN**

**Pr Henri MARRET**

**ASSESEURS**

Pr Denis ANGOULVANT, *Pédagogie*  
Pr Mathias BUCHLER, *Relations internationales*  
Pr Theodora BEJAN-ANGOULVANT, *Moyens - relations avec l'Université*  
Pr Clarisse DIBAO-DINA, *Médecine générale*  
Pr François MAILLOT, *Formation Médicale Continue*  
Pr Patrick VOUREC'H, *Recherche*

**RESPONSABLE ADMINISTRATIVE**

Mme Carole ACCOLAS

\*\*\*\*\*

**DOYENS HONORAIRES**

Pr Emile ARON (†) - 1962-1966  
*Directeur de l'Ecole de Médecine - 1947-1962*  
Pr Georges DESBUQUOIS (†) - 1966-1972  
Pr André GOUAZE (†) - 1972-1994  
Pr Jean-Claude ROLLAND - 1994-2004  
Pr Dominique PERROTIN - 2004-2014

**PROFESSEURS EMERITES**

Pr Daniel ALISON  
Pr Gilles BODY  
Pr Philippe COLOMBAT  
Pr Etienne DANQUECHIN-DORVAL  
Pr Pascal DUMONT  
Pr Bernard FOUQUET  
Pr Yves GRUEL  
Pr Gérard LORETTE  
Pr Dominique PERROTIN  
Pr Philippe ROSSET

## PROFESSEURS HONORAIRES

P. ANTHONIOZ – P. ARBEILLE – A. AUDURIER – A. AUTRET – P. BAGROS – C. BARTHELEMY – J.L. BAULIEU – C. BERGER – JC. BESNARD – P. BEUTTER – C. BONNARD – P. BONNET – P. BOUGNOUX – P. BURDIN – L. CASTELLANI – J. CHANDENIER – A. CHANTEPIE – B. CHARBONNIER – P. CHOUTET – T. CONSTANS – C. COUET – L. DE LA LANDE DE CALAN – J.P. FAUCHIER – F. FETISSOF – J. FUSCIARDI – P. GAILLARD – G. GINIES – D. GOGA – A. GOUDEAU – J.L. GUILMOT – O. HAILLOT – N. HUTEN – M. JAN – J.P. LAMAGNERE – F. LAMISSE – Y. LANSON – O. LE FLOCH – Y. LEBRANCHU – E. LECA – P. LECOMTE – AM. LEHR-DRYLEWICZ – E. LEMARIE – G. LEROY – M. MARCHAND – C. MAURAGE – C. MERCIER – J. MOLINE – C. MORAIN – J.P. MUH – J. MURAT – H. NIVET – L. POURCELOT – R. QUENTIN – P. RAYNAUD – D. RICHARD-LENOBLE – A. ROBIER – J.C. ROLLAND – D. ROYERE – A. SAINDELLE – E. SALIBA – J.J. SANTINI – D. SAUVAGE – D. SIRINELLI – J. WEIL

## PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

---

ANDRES Christian..... Biochimie et biologie moléculaire  
ANGOULVANT Denis..... Cardiologie  
APETOH Lionel..... Immunologie  
AUPART Michel..... Chirurgie thoracique et cardiovasculaire  
BABUTY Dominique..... Cardiologie  
BAKHOS David..... Oto-rhino-laryngologie  
BALLON Nicolas ..... Psychiatrie ; addictologie  
BARBIER François..... Médecine intensive et réanimation  
BARILLOT Isabelle..... Cancérologie ; radiothérapie  
BARON Christophe ..... Immunologie  
BEJAN-ANGOULVANT Théodora..... Pharmacologie clinique  
BERHOUEZ Julien..... Chirurgie orthopédique et traumatologique  
BERNARD Anne..... Cardiologie  
BERNARD Louis ..... Maladies infectieuses et maladies tropicales  
BLANCHARD-LAUMONNIER Emmanuelle..... Biologie cellulaire  
BLASCO Héléne ..... Biochimie et biologie moléculaire  
BONNET-BRILHAULT Frédérique ..... Physiologie  
BOURGUIGNON Thierry..... Chirurgie thoracique et cardiovasculaire  
BRILHAULT Jean ..... Chirurgie orthopédique et traumatologique  
BRUNEREAU Laurent ..... Radiologie et imagerie médicale  
BRUYERE Franck..... Urologie  
BUCHLER Matthias ..... Néphrologie  
CALAIS Gilles..... Cancérologie, radiothérapie  
CAMUS Vincent ..... Psychiatrie d'adultes  
CORCIA Philippe ..... Neurologie  
COTTIER Jean-Philippe..... Radiologie et imagerie médicale  
DEQUIN Pierre-François ..... Thérapeutique  
DESMIDT Thomas ..... Psychiatrie  
DESOUBEAUX Guillaume ..... Parasitologie et mycologie  
DESTRIEUX Christophe ..... Anatomie  
DI GUISTO Caroline ..... Gynécologie obstétrique  
DIOT Patrice..... Pneumologie  
DU BOUEXIC de PINIEUX Gonzague..... Anatomie & cytologie pathologiques  
DUCLUZEAU Pierre-Henri ..... Endocrinologie, diabétologie, et nutrition  
EL HAGE Wissam ..... Psychiatrie adultes  
EHRMANN Stephan ..... Médecine intensive - réanimation  
FAUCHIER Laurent ..... Cardiologie  
FAVARD Luc ..... Chirurgie orthopédique et traumatologique  
FOUGERE Bertrand..... Gériatrie  
FRANCOIS Patrick ..... Neurochirurgie  
FROMONT-HANKARD Gaëlle ..... Anatomie & cytologie pathologiques  
GATAULT Philippe ..... Néphrologie  
GAUDY-GRAFFIN Catherine..... Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière  
GOUPILLE Philippe ..... Rhumatologie  
GUERIF Fabrice ..... Biologie et médecine du développement et de la reproduction  
GUILLON Antoine..... Médecine intensive - réanimation  
GUILLON-GRAMMATICO Leslie ..... Epidémiologie, économie de la santé et prévention  
GUYETANT Serge ..... Anatomie et cytologie pathologiques  
GYAN Emmanuel..... Hématologie, transfusion

HALIMI Jean-Michel .....	Thérapeutique
HANKARD Régis .....	Pédiatrie
HERAULT Olivier .....	Hématologie, transfusion
HERBRETEAU Denis .....	Radiologie et imagerie médicale
HOURIOUX Christophe .....	Biologie cellulaire
IVANES Fabrice .....	Physiologie
LABARTHE François .....	Pédiatrie
LAFFON Marc .....	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale, médecine d'urgence
LARDY Hubert .....	Chirurgie infantile
LARIBI Saïd .....	Médecine d'urgence
LARTIGUE Marie-Frédérique .....	Bactériologie-virologie
LAURE Boris .....	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
LECOMTE Thierry .....	Gastroentérologie, hépatologie
LEGRAS Antoine .....	Chirurgie thoracique
LESCANNE Emmanuel .....	Oto-rhino-laryngologie
LINASSIER Claude .....	Cancérologie, radiothérapie
MACHET Laurent .....	Dermato-vénéréologie
MAILLOT François .....	Médecine interne
MARCHAND-ADAM Sylvain .....	Pneumologie
MARRET Henri .....	Gynécologie-obstétrique
MARUANI Annabel .....	Dermatologie-vénéréologie
MEREGHETTI Laurent .....	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
MITANCHEZ Delphine .....	Pédiatrie
MORINIERE Sylvain .....	Oto-rhino-laryngologie
MOUSSATA Driffa .....	Gastro-entérologie
MULLEMAN Denis .....	Rhumatologie
ODENT Thierry .....	Chirurgie infantile
OUAISSI Mehdi .....	Chirurgie digestive
OULDAMER Lobna .....	Gynécologie-obstétrique
PAINTAUD Gilles .....	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
PATAT Frédéric .....	Biophysique et médecine nucléaire
PERROTIN Franck .....	Gynécologie-obstétrique
PISELLA Pierre-Jean .....	Ophtalmologie
PLANTIER Laurent .....	Physiologie
REMERAND Francis .....	Anesthésiologie et réanimation, médecine d'urgence
ROINGEARD Philippe .....	Biologie cellulaire
RUSCH Emmanuel .....	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
SAINT-MARTIN Pauline .....	Médecine légale et droit de la santé
SALAME Ephrem .....	Chirurgie digestive
SAMIMI Mahtab .....	Dermatologie-vénéréologie
SANTIAGO-RIBEIRO Maria .....	Biophysique et médecine nucléaire
THOMAS-CASTELNAU Pierre .....	Pédiatrie
TOUTAIN Annick .....	Génétique
VAILLANT Loïc .....	Dermato-vénéréologie
VELUT Stéphane .....	Anatomie
VOURC'H Patrick .....	Biochimie et biologie moléculaire
WATIER Hervé .....	Immunologie
ZEMMOURA Ilyess .....	Neurochirurgie

#### **PROFESSEUR DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE**

---

DIBAO-DINA Clarisse  
LEBEAU Jean-Pierre

#### **PROFESSEURS ASSOCIES**

---

MALLET Donatien..... Soins palliatifs  
ROBERT Jean..... Médecine Générale

#### **PROFESSEUR CERTIFIE DU 2<sup>ND</sup> DEGRE**

---

MC CARTHY Catherine .....

Anglais

## MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

---

AUDEMARD-VERGER Alexandra .....	Médecine interne
BARBIER Louise .....	Chirurgie digestive
BINET Aurélien.....	Chirurgie infantile
BISSON Arnaud.....	Cardiologie (CHRO)
BRUNAUT Paul.....	Psychiatrie d'adultes, addictologie
CAILLE Agnès.....	Biostat., informatique médical et technologies de communication
CARVAJAL-ALLEGRIA Guillermo .....	Rhumatologie (au 01/10/2021)
CLEMENTY Nicolas .....	Cardiologie
DENIS Frédéric.....	Odontologie
DOMELIER Anne-Sophie .....	Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière
DUFOUR Diane .....	Biophysique et médecine nucléaire
ELKRIEF Laure .....	Hépatologie - gastroentérologie
FOUQUET-BERGEMER Anne-Marie .....	Anatomie et cytologie pathologiques
GOUILLEUX Valérie.....	Immunologie
HOARAU Cyrille .....	Immunologie
LE GUELLEC Chantal.....	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
LEFORT Bruno.....	Pédiatrie
LEMAIGNEN Adrien .....	Maladies infectieuses
MACHET Marie-Christine .....	Anatomie et cytologie pathologiques
MOREL Baptiste.....	Radiologie pédiatrique
PARE Arnaud .....	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
PIVER Éric.....	Biochimie et biologie moléculaire
ROUMY Jérôme .....	Biophysique et médecine nucléaire
SAUTENET Bénédicte .....	Thérapeutique
STANDLEY-MIQUELESTORENA Elodie.....	Anatomie et cytologie pathologiques
STEFIC Karl .....	Bactériologie
TERNANT David .....	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
VAYNE Caroline .....	Hématologie, transfusion
VUILLAUME-WINTER Marie-Laure.....	Génétique

## MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

---

AGUILLON-HERNANDEZ Nadia.....	Neurosciences
NICOGLU Antonine .....	Philosophie - histoire des sciences et des techniques
PATIENT Romuald .....	Biologie cellulaire
RENOUX-JACQUET Cécile .....	Médecine Générale

## MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES

---

AUMARECHAL Alain .....	Médecine Générale
BARBEAU Ludivine.....	Médecine Générale
CHAMANT Christelle .....	Médecine Générale
ETTORI-AJASSE Isabelle.....	Médecine Générale
PAUTRAT Maxime.....	Médecine Générale
RUIZ Christophe .....	Médecine Générale
SAMKO Boris.....	Médecine Générale

## CHERCHEURS INSERM - CNRS - INRAE

---

BECKER Jérôme .....	Chargé de Recherche Inserm - UMR Inserm 1253
BOUAKAZ Ayache.....	Directeur de Recherche Inserm - UMR Inserm 1253
BRIARD Benoit .....	Chargé de Recherche Inserm - UMR Inserm 1100
CHALON Sylvie.....	Directeur de Recherche Inserm - UMR Inserm 1253
DE ROCQUIGNY Hugues .....	Chargé de Recherche Inserm - UMR Inserm 1259
ESCOFFRE Jean-Michel .....	Chargé de Recherche Inserm - UMR Inserm 1253
GILLOT Philippe .....	Chargé de Recherche Inrae - UMR Inrae 1282
GOUILLEUX Fabrice .....	Directeur de Recherche CNRS - EA 7501 - ERL CNRS 7001
GOMOT Marie .....	Chargée de Recherche Inserm - UMR Inserm 1253

GUEGUINOU Maxime ..... Chargé de Recherche Inserm - UMR Inserm 1069  
HEUZE-VOURCH Nathalie ..... Directrice de Recherche Inserm - UMR Inserm 1100  
KORKMAZ Brice ..... Chargé de Recherche Inserm - UMR Inserm 1100  
LATINUS Marianne ..... Chargée de Recherche Inserm - UMR Inserm 1253  
LAUMONNIER Frédéric ..... Chargé de Recherche Inserm - UMR Inserm 1253  
LE MERREUR Julie ..... Directrice de Recherche CNRS - UMR Inserm 1253  
MAMMANO Fabrizio ..... Directeur de Recherche Inserm - UMR Inserm 1259  
MEUNIER Jean-Christophe ..... Chargé de Recherche Inserm - UMR Inserm 1259  
PAGET Christophe ..... Chargé de Recherche Inserm - UMR Inserm 1100  
RAOUL William ..... Chargé de Recherche Inserm - UMR CNRS 1069  
SI TAHAR Mustapha ..... Directeur de Recherche Inserm - UMR Inserm 1100  
SUREAU Camille ..... Directrice de Recherche émérite CNRS - UMR Inserm 1259  
WARDAK Claire ..... Chargée de Recherche Inserm - UMR Inserm 1253

## **CHARGES D'ENSEIGNEMENT**

---

Pour l'Ecole d'Orthophonie

DELORE Claire Orthophoniste

GOUIN Jean-Marie Praticien Hospitalier

Pour l'Ecole d'Orthoptie

BOULNOIS Sandrine Orthoptiste

Pour l'Ethique Médicale

BIRMELE Béatrice Praticien Hospitalier

## SERMENT D'HIPPOCRATE

*En présence des Maîtres de cette Faculté, de  
mes chers condisciples  
et selon la tradition 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 donnerai mes soins gratuits à l'indigent,  
et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.*

*Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux  
ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira  
les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à  
corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.*

*Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je  
rendrai à leurs enfants  
l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.*

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

# Remerciements

A mon président de jury,

**Monsieur le Professeur Labarthe,**

Vous me faites l'honneur de présider ce jury de thèse et je vous remercie de l'intérêt que vous avez accepté de porter à ce travail .

A mes maîtres et juges,

**Monsieur le Docteur De Luca ,**

Merci d'avoir accepté de juger ce travail. Merci de m'avoir accueillie dans ton service et à tes consultations . Merci d'avoir pris le temps de m'enseigner la nutrition et de m'avoir fait confiance .

**Madame le Docteur Veauvy,**

Merci d'avoir accepté d'être juge de mon travail . J'ai été ravie d'être ton interne et d'apprendre à tes côtés . Merci pour ta grande gentillesse et ta profonde implication dans la médecine que tu as su me transmettre .

**Madame le Docteur Marais,**

Merci d'avoir accepté de juger ce travail . Merci pour ta pédagogie, du tutorat à Poitiers au stage aux urgences pédiatriques à Tours , tu m'as transmis tes connaissances et ton humanité . Merci pour ta patience et ta gentillesse lors des gardes .

A mon directeur de thèse,

**Monsieur le Professeur Hankard ,**

Je vous remercie de m'avoir proposé ce sujet et de m'avoir accordé votre confiance . Merci d'avoir dirigé ce travail et de votre aide apportée tout au long de ces mois . Vous m'avez accueilli dans votre service et transmis votre passion pour la nutrition , j'ai beaucoup appris à vos côtés et la sagesse et l'humanité avec lesquelles vous exercez la médecine sont un modèle pour ma pratique quotidienne.

Merci à mes parents, de m'avoir soutenue pendant toutes ces longues années et d'avoir toujours cru en moi . Merci de votre présence et de votre amour qui ont permis de me construire . Merci pour toutes les valeurs que vous avez su m'inculper , dont le sens du travail et la persévérance . C'est grâce à vos encouragements si j'ai pu réaliser mon rêve de petite fille et devenir médecin , alors merci pour tout .

A ma grande sœur , Louise,

Merci d'avoir toujours été à l'écoute, patiente et d'avoir pris soin de moi durant toutes ces années. Merci de m'avoir toujours soutenue et de me faire partager ton ouverture d'esprit au quotidien.

A ma tante , Pascale , merci de m'avoir inculqué tes valeurs et la plus belle celle d'apprécier les choses simples .

A mes grands-parents , Mamie Janette , merci d'avoir pris soin de nous et t'intéresser à la médecine autour d'un éclair au café . Papy et Mauricette, merci pour tous ces moments lors des vacances à Saint-Savinien . Merci pour votre sagesse et votre profonde générosité. Pensées à Papy avec qui j'aurai aimé partager ce jour .

A mes cousins et cousines, Karen , merci pour ta gentillesse et ta patience . Merci à toi et Frédéric de m'avoir entouré de votre bienveillance à Poitiers et d'être présents dans ma vie . Guillaume , merci pour ta présence de près ou de loin.

A mon oncle , Dominique, merci de ton soutien.

A Tata et Tonton, un grand merci pour tous ces moments si importants passés ensemble qui ont permis de me construire . A Valérie, Xavier, Véronique, Xavier et Sandrine , merci pour votre bienveillance .

A mes amis Niortais ,

Gus , merci d'être encore présent après toutes ces années , tu m'auras fait aimer les pâtes mayonnaise. Mélanie et Elise, merci pour vos rires et présence depuis toutes ces années.

Juliette , Flora , Clarisse , les parisiennes que j'ai plaisir à retrouver . Merci pour notre belle amitié depuis toutes ces années et votre grain " de folie " . Aux prochaines années à venir avec vous.

Lucile , Caro , mes belles rencontres de P1 , devenues des amies uniques et chères , merci d'être toujours dans ma vie et de véritables piliers.

Margaux , merci pour ces fous rires et ton soutien pendant toutes ces années .

A mes amis de la fac,

Linda , merci pour ta présence ,tes fous rires, ton sens de la négociation et ta passion podium. Sarah, merci pour toutes ces années de folie , de discussion à n'en finir, de tes sons girly qui résonnaient . Tu restes toujours dans les bons coups .Camille , merci pour ces années de folie, de rires , et de m'avoir fait redécouvrir la Guadeloupe. Votre amitié est un trésor.

Jérémy , merci pour tous ces bons moments partagés depuis dix ans. Des soirées aux périples dans d'autres contrées tu as toujours été présent. Ramezi, merci pour ces années à Poitiers entre dindon et rires . Je suis heureuse de vous avoir retrouvé à Tours . A nos souvenirs de fac inoubliables et à nos futures aventures.

Florent, merci d'être un ami en or, avec ta grande générosité et ton humour sans pareil. Merci pour les matinées de stage passées ensemble qui n'avaient pas la même saveur .

Adèle, Océane, Maxime , Antoine, Pauline , merci d'avoir rythmé ces années de votre bienveillance.

Pierre , merci pour tes leçons de style et tes brunch divins ; vivement les prochains sur La Rochelle. Sacha , merci pour ta joie de vivre et tes frasques .

A mes amis tourangeaux ,

Camille , merci pour ces belles années d'internat , entre rires et larmes « en fait ». Marie , merci pour ta bonne humeur en toute circonstance et ton rire si communicatif . A nos prochaines retrouvailles « tchin-tchin-tchin ».

Alex et Sixtine , merci pour votre bienveillance permanente et votre sens de la fête et de l'organisation. Jean, merci pour ta bonne humeur constante même pour un avis de vertiges . Coco , merci pour les fous rires . Pilou, merci pour les discussions sur ton balcon et ton « c'est moi ». Guillaume et Sarah , merci la découverte des fouées . Merci également à Clément et Clémence, de belles rencontres ; et Nattie, Hugo pour ces bons moments.

Fanny, merci pour ta joie et ta passion des crevettes.

Claire, Marie, Cam, Justine , merci d'avoir égayé mes journées aux urgences gynéco .

Lili, mon amie de toujours, merci pour tous ces bons moments passés et à venir, et merci pour ton soutien.

A Geoffrey , merci de m'avoir épaulé dans ces derniers mois et d'être mon pilier au quotidien. La vie à tes côtés n'est que plus belle et plus drôle . A nos futures belles années ensemble .

Merci à tous les services hospitaliers , équipes soignantes , secrétaires , médecins généralistes et spécialistes qui m'ont accueilli, apporté de leur savoir et de leur expérience et m'ont fait confiance tout au long de mon internat.

## Résumé (430 mots)

**Introduction** : La dénutrition protéino-énergétique chez l'enfant est un facteur de risque de complications et d'une durée d'hospitalisation plus longue. Les modalités diagnostiques d'une dénutrition ont été mises à jour par la HAS en 2019 ayant pour impact une fréquence augmentée de la dénutrition chez l'enfant hospitalisé. L'objectif principal de notre travail était d'évaluer la prédictibilité de variables pronostiques selon les recommandations de la HAS ou les recommandations antérieures (CNSFP) et de discuter de la méthode qui apparaît la plus pertinente en pratique de médecine générale.

**Méthodes** : Les données ont été recueillies à partir de e-Pinut, une étude prospective observationnelle sur l'année 2020. Les enfants inclus étaient âgés de 0 à 18 ans. Les enfants hospitalisés dans un service de réanimation ou en néonatalogie étaient exclus. Nous avons étudié deux variables pronostiques. Le critère de jugement principal était une durée d'hospitalisation >7 jours et le critère secondaire était une diminution du Z-score d'IMC 1 mois après la sortie d'hospitalisation.

**Résultats** : Parmi les 679 enfants inclus, 457 ont été analysés. La fréquence d'enfants diagnostiqués dénutris était plus élevée selon la HAS par rapport au CNSFP (30,6% vs. 14,2%,  $p < 10^{-5}$ ). La HAS présentait une meilleure sensibilité (Se : 0,43 vs. 0,23) dans la prédiction d'une durée de séjour >7 jours mais une moindre spécificité (Sp) (Sp : 0,73 vs. 0,88) par rapport au CNSFP. La HAS présentait une meilleure sensibilité (Se) (Se : 0,40 vs. 0,20) dans la prédiction d'une perte de Z-score d'IMC 1 mois après la sortie d'hospitalisation mais une moindre Sp (Sp : 0,56 vs. 0,80) que le CNSFP. Le diagnostic de la dénutrition de l'enfant était moins précis avec la HAS qu'avec le CNSFP dans l'estimation de la durée d'hospitalisation (précision : 0,66 vs. 0,74) ainsi que de la perte de Z-score d'IMC (précision : 0,50 vs. 0,59).

**Conclusion** : La fréquence d'enfants diagnostiqués dénutris était augmentée selon les critères de la HAS, cependant, la méthode du CNSFP n'en a manqué aucun et s'est montrée plus précise. Les dernières recommandations de la HAS n'apportent pas de gain dans la prédiction d'une durée de séjour >7 jours et sur la perte de Z-Score d'IMC 1 mois après la sortie d'hospitalisation par rapport à celles du CNSFP. En pratique quotidienne, la méthode du CNSFP apparaît la plus simple à appliquer. Le MG a un rôle primordial dans le dépistage de la dénutrition de l'enfant et il semble pertinent que la mesure d'un IMC < IOTF 18,5 comme valeur seuil soit le point de départ d'une surveillance en ambulatoire et d'une confirmation diagnostique par un expert.

**Mots-clés** : enfants, dénutrition, recommandations

## Abstract (431 words)

**Title: Assessment of the relevance of the 2019 HAS recommendations in the diagnosis of child undernutrition based on data from the e-Pinut 2020 study and discussion of their applicability to the general practitioner**

**Introduction :** Protein-energy undernutrition in children is a risk factor for complications and longer hospital length of stay. The diagnostic modalities of undernutrition have been updated by the French National Authority for Health (HAS) in 2019, resulting in an increase in the frequency of undernourished children when compared to previous recommendations (CNSFP). The main objective of our work is to evaluate the predictability of prognostic variables according to the HAS or CNSFP methods and to discuss which method appears to be more relevant in general medicine practice.

**Methods :** This work takes benefit of data collected from e-Pinut, a prospective observational study, in 2020. Children under 18 years old were included. Children hospitalized in an intensive care unit or in a neonatal care unit were excluded. We studied two prognostic variables. The primary outcome was an hospital length of stay >7 days and the secondary outcome was the loss of the Z-score for BMI a 1 month after hospital discharge.

**Results :** Among the 679 children included, 457 were analyzed. The frequency of children diagnosed as undernourished was higher according to the HAS recommendations than according to the CNSFP recommendations (30,6% vs. 14,2%,  $p < 10^{-5}$ ). The HAS method had a better sensitivity (Se :0,43 vs. 0,23) in predicting an hospital length of stay >7 days but a lower specificity than the CNSFP (Sp :0,73 vs.0,88). The HAS method had a better sensitivity (Se :0,40 vs. 0,20) in predicting a loss of the Z-score for BMI a 1 month after hospital discharge but a lower specificity than the CNSFP (Sp :0,56 vs.0,80). The diagnosis of child undernutrition was less accurate with the HAS than with the CNSFP in the estimation of the length of hospitalization (accuracy: 0,66 vs.0,74) and for the loss of the z-score for BMI (accuracy: 0,50 vs.0,59).

**Conclusion:** The frequency of children diagnosed as undernourished increased using the HAS criteria, the CNSFP method didn't miss any of them due to its greater accuracy. The latest 2019 HAS recommendations don't provide a gain on the prediction of the hospital length of stay >7 days and on the loss of the z-score for BMI at 1 month after hospital discharge compared to those proposed by the CNSFP in 2012. In daily practice, the CNSFP method appeared to be the simplest to apply. The general practitioner has a key role in screening for undernutrition in children and it seems appropriate that a BMI < IOTF ( international obesity task force) 18,5 as a threshold value should be the starting point for a monitoring and diagnostic confirmation by an expert.

**Key-words:** children, undernutrition, recommendations

## Abréviations

AFPA: Association Française de Pédiatrie Ambulatoire

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

CNSFP : Comité de nutrition de la Société française de pédiatrie

IMC: indice de masse corporelle : Poids (kg) / Taille<sup>2</sup> (m)

IOTF: International Obesity Task Force

HAS : Haute autorité de santé

OMS: Organisation Mondiale de la Santé

UNICEF: United Nations Children's Fund : Fonds des Nations Unies pour l'enfance

Z-IMC: Z-score de l'IMC

WONCA: World Organization of National Colleges, Academies and Academic Associations of General Practitioners/Family Physicians: Organisation Mondiale des Médecins Généralistes

Sp: Spécificité

Se: Sensibilité

MG: médecin généraliste

## SOMMAIRE

I.	INTRODUCTION .....	16
I.1	Différences entre les anciennes et nouvelles recommandations pour le diagnostic .....	18
	Recommandations pour le dépistage de la dénutrition (CNSFP de 2012).....	18
	Recommandations pour le diagnostic de la dénutrition (HAS en 2019) .....	18
	Les courbes de croissance staturo-pondérale du carnet de santé .....	21
	Impact des nouvelles recommandations sur la fréquence de la dénutrition de l'enfant .....	21
II.	OBJECTIF DE RECHERCHE .....	22
III.	MATÉRIEL ET MÉTHODES .....	22
III.1	L'étude e-Pinut .....	22
III.2	Les variables .....	23
III.4	Analyses statistiques.....	25
III.5	Réglementation et éthique .....	25
IV-	RESULTATS .....	26
IV.1	Description de population.....	26
	Population initiale et recherche de biais de recrutement.....	26
IV.2	Tests diagnostiques .....	28
IV.3	Régression logistique .....	31
V-	DISCUSSION.....	32
V-1	Forces et faiblesses .....	32
	Population étudiée.....	32
	Pertinence de l'approche méthodologique .....	32
	Choisir une méthode diagnostique sensible ou spécifique ? .....	33
V.2	Applicabilité des méthodes diagnostiques en médecine ambulatoire .....	34
	Contexte général.....	34
	Le dépistage en médecine ambulatoire .....	34
	Les critères de Wilson et Jungner.....	35
	Le rôle du médecin généraliste dans le suivi de l'enfant .....	36
	Le calendrier de suivi médical de l'enfant et de l'adolescent en France .....	36
	Freins à l'applicabilité du dépistage de la dénutrition de l'enfant par le médecin généraliste .....	37
	<i>Le carnet de santé</i> .....	37
	<i>Le temps de consultation</i> .....	37
	<i>Le manque de formation des médecins généralistes</i> .....	38
	Les leviers .....	39
	<i>Dématérialisation du carnet de santé</i> .....	39
	<i>Mise à disposition d'outils</i> .....	39
	<i>Améliorer l'information pour sensibiliser les professionnels de santé</i> .....	39
VI-	CONCLUSION.....	42
	BIBLIOGRAPHIE.....	43

## I. INTRODUCTION

La dénutrition est un état pathologique résultant d'un déséquilibre entre les besoins et les apports protéino-énergétiques (1). Elle engendre une modification de la composition corporelle et un retentissement fonctionnel.

Un enfant a des besoins protéiques et énergétiques exprimés par kilogramme de poids plus élevés qu'un adulte à cause de la croissance et d'une plus grande proportion d'organes à renouvellement rapide. Les besoins de l'enfant sont spécifiques comme pour les acides gras à longue chaîne car ses capacités de synthèse ne sont pas toutes matures.

Nous savons que l'adaptation de l'organisme face à une situation de carence énergétique vise à réduire la dépense énergétique, avec un ralentissement voire un arrêt de la croissance pondérale puis staturale si la situation se prolonge ce qui marque une dénutrition "chronique". En effet, une inadéquation entre les besoins et les apports nutritionnels peut causer une dénutrition pouvant impacter d'une part la croissance staturale-pondérale mais également un bon développement neurocognitif (2) (3). Effectivement, il existe un lien entre un bon état nutritionnel dans les premières années de la vie et une fonction cérébrale optimale à un âge plus avancé puisque les nutriments participent à la prolifération cellulaire, à la synthèse d'ADN et à la myélinisation (4).

La dénutrition de l'enfant est un problème de santé publique mondialement reconnu.

A l'échelle mondiale, elle a une prévalence estimée à 6,7% (en 2020) (5). Par ailleurs, il est estimé que 149 millions d'enfants de moins de 5 ans souffrent d'un retard de croissance, environ 50 millions d'enfants de moins de 5 ans souffrent d'extrême maigreur, et plus de 340 millions d'enfants souffrent de carences en vitamines et minéraux essentiels à leur bon développement (Figure 1). Cela revient finalement à plus d'1 enfant sur 3 qui ne grandit pas bien dans le monde.

La dénutrition chez l'enfant est estimée à 0,4% dans les pays à revenu élevé (5).

En pays occidental, elle est le reflet d'une pathologie comme un trouble de l'oralité chez le petit enfant (6), une maladie intestinale chronique (maladie inflammatoire, résection de l'intestin grêle, un cancer par hypercatabolisme protéique global, une maladie neurodégénérative infantile, ...). Elle est rarement la conséquence d'une carence pure en nutriments essentiels le plus souvent rencontrée dans les situations de crise dans les pays à revenu faible par manque de ressources ou encore des situations de crise (guerre, catastrophes climatiques). Dans ces pays, des formes sévères de dénutrition sont retrouvées comme le marasme ou le Kwashiorkor.

**Figure 1** : Niveaux et tendances de la malnutrition infantile UNICEF / OMS / Groupe de la Banque mondiale : Estimations conjointes de la malnutrition infantile Principales conclusions de l'édition 2021 : infographie « Les trois visages de la malnutrition,2021 »



*Légende : stunting : cassure de la croissance staturale, wasting : cassure de la croissance pondérale ; overweight : surpoids incluant l'obésité*

La dénutrition de l'enfant est principalement présente en milieu hospitalier car il regroupe les enfants malades. La dénutrition concerne 10 à 15 % des enfants hospitalisés dans les pays européens selon les critères diagnostiques utilisés avant 2019 (7).

La présence d'une dénutrition chez l'enfant augmente la durée d'hospitalisation, aggrave le pronostic des maladies causales et favorise la survenue de complications. L'état nutritionnel de l'enfant, particulièrement en période néonatale est aussi un facteur qui détermine l'état de santé à l'âge adulte (8). Son dépistage chez l'enfant est donc un enjeu majeur pour améliorer la prise en charge globale.

Une dénutrition peut être le premier signe d'une pathologie chez l'enfant et mettre le médecin généraliste en première ligne d'où l'importance de la recherche de sa présence. Dans la population générale on considère que 3 % des enfants ont un IMC <3ème percentile.

En médecine ambulatoire, les principaux acteurs concernés par la santé de l'enfant sont les pédiatres libéraux, les médecins généralistes, les médecins scolaires et de médecine communautaire (PMI). Selon une étude de la Direction de la Recherche, des Etudes, de l'Evaluation et des Statistiques (DRESS) publiée en septembre 2007 (9), parmi les enfants de moins de 3 ans, 5% ont vu seulement un pédiatre, 40% ont vu seulement un médecin généraliste et 55% ont été suivis conjointement par un médecin généraliste et un pédiatre. Ces chiffres amènent à discuter de l'applicabilité de ces nouvelles recommandations pour dépister la dénutrition chez l'enfant en consultation de médecine générale en décrivant les freins et les leviers retrouvés dans la littérature.

En 2012, le Comité de Nutrition de la Société Française de Pédiatrie (CNSFP) a publié des recommandations concernant le dépistage d'une dénutrition chez l'enfant basées sur l'IMC et l'examen clinique (10).

En 2019, la Haute Autorité de Santé (HAS) (1) a publié de nouvelles recommandations pour le diagnostic de la dénutrition. Pour la première fois ces recommandations concernent l'enfant et l'adulte. Elles relèvent d'une même démarche diagnostique. Dans ces deux populations, les recommandations imposent un examen clinique à la recherche de critères étiologiques et phénotypiques. Elles élargissent les critères phénotypiques à la perte de poids, à la cassure de croissance pondérale et staturale et intègrent de nouvelles références poids et tailles qui sont celles des carnets de santé depuis 2018 (2).

## **I.1 Différences entre les anciennes et nouvelles recommandations pour le diagnostic**

### **Recommandations pour le dépistage de la dénutrition (CNSFP de 2012)**

C'est une démarche diagnostique qui se veut simple et pragmatique.

Il est recommandé de peser et mesurer avec un matériel adapté à tous les enfants, peu importe le motif de consultation ou hospitalisation et de calculer l'IMC. Si ce dernier est inférieur au 3<sup>ème</sup> percentile pour l'âge et le sexe, il est recommandé de mener une démarche diagnostique complète en complétant les courbes de croissance et en recherchant des signes cliniques de dénutrition ou de signes pouvant nous orienter vers l'origine de cette dernière. Les signes cliniques de dénutrition à rechercher sont une fonte musculaire au niveau des fesses, des cuisses et des bras qui peut être associée parfois à une diminution de l'activité physique ; plus rares sont les œdèmes ou les troubles des phanères qui sont retrouvés dans des situations de dénutrition protéino-énergétique très sévères(3).

### **Recommandations pour le diagnostic de la dénutrition (HAS en 2019)**

En novembre 2019, la HAS a proposé de nouvelles recommandations pour aider au diagnostic d'une dénutrition chez l'enfant (1). Pour la première fois, la démarche proposée chez l'enfant et l'adulte est cohérente.

Une distinction entre des critères phénotypiques et des critères étiologiques (Figure 2) est désormais recommandée avec la présence d'un seul de ces critères qui est jugée suffisante pour le diagnostic de dénutrition chez l'enfant.

Les critères phénotypiques sont une perte de poids  $\geq 5\%$  en 1 mois ou  $\geq 10\%$  en 6 mois ou  $\geq 10\%$  par rapport au poids habituel avant le début de la maladie ; un IMC < courbe IOTF 18,5 ; une stagnation pondérale aboutissant à un poids situé 2 couloirs en dessous du couloir habituel sur la courbe de poids ou encore une réduction de la masse musculaire et/ou de la fonction musculaire (lorsque les normes et/ou les outils sont disponibles).

Cette nouvelle définition apporte une dimension plus dynamique pour le diagnostic de dénutrition. Effectivement, la perte de poids est le signe cardinal de la dénutrition et la quantifier en pourcentage selon une durée montre l'importance du suivi à l'aide des courbes staturo-pondérales présentes dans le carnet de santé.

Les critères étiologiques sont une réduction de la prise alimentaire  $\geq 50\%$  pendant plus d'une semaine ou une réduction des apports pendant plus de 2 semaines par rapport à la consommation habituelle quantifiée ou aux besoins protéino-énergétiques estimés en fonction de l'âge et de l'état de santé de l'enfant ; une absorption réduite (maldigestion et/ou malabsorption) ; ou encore une situation d'agression responsable d'un hypercatabolisme protéique avec ou sans syndrome inflammatoire comme une pathologie aigue, ou une pathologie chronique évolutive ou une pathologie maligne évolutive .

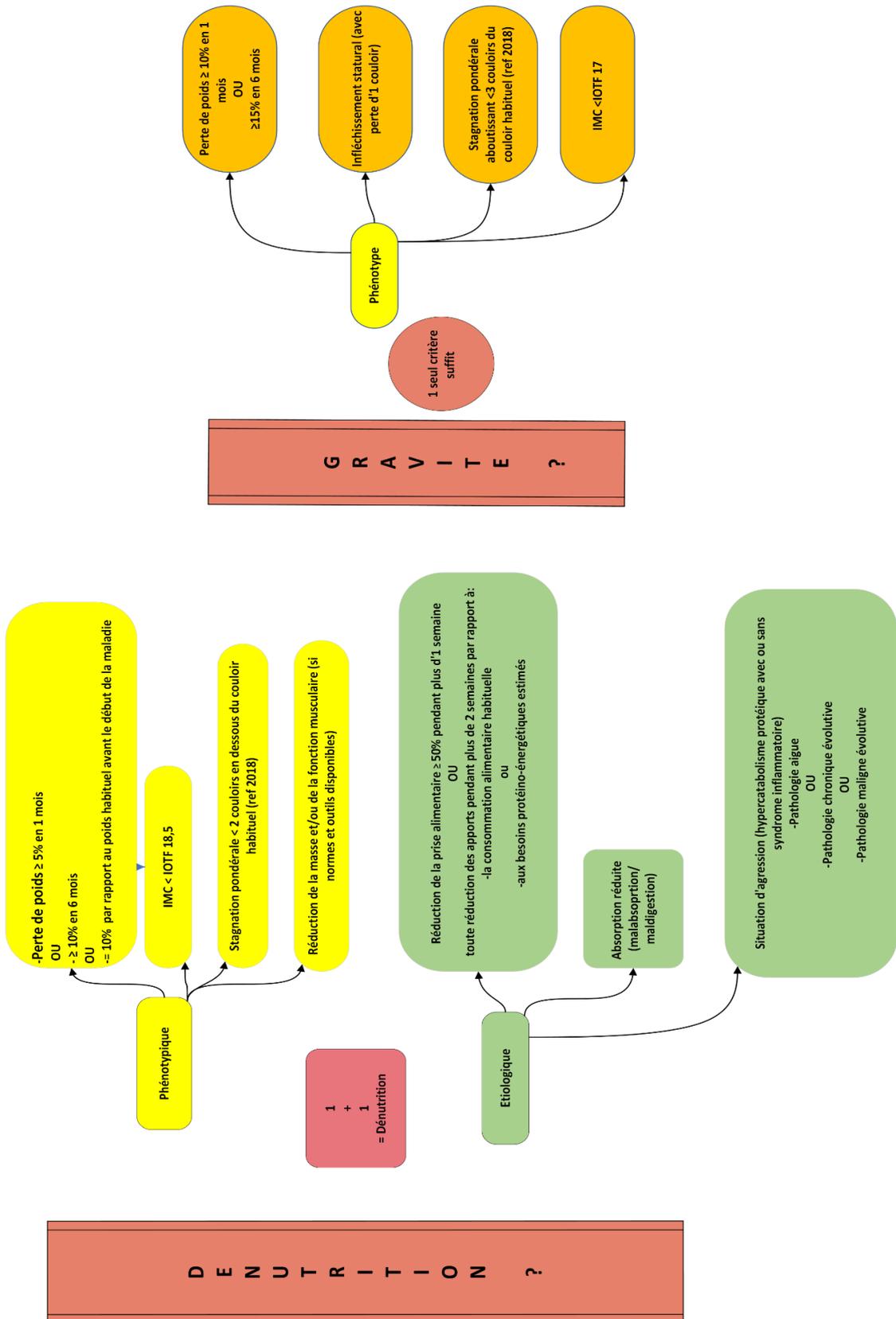
Cette nouvelle recommandation est innovante puisqu'elle permet d'une part de poser le diagnostic de dénutrition et d'une autre part d'en déterminer la sévérité. En effet, la sévérité de la dénutrition va pouvoir être quantifiée grâce à de nouveaux critères faisant appel à l'analyse de l'évolution de la perte de poids dans le temps.

Elle peut être caractérisée de modérée ou sévère.

S'il existe un IMC compris entre la courbe IOTF 17 et IOTF 18,5 ; ou une perte de poids  $\geq 5\%$  mais  $< 10\%$  en 1 mois ou  $> 10\%$  et  $\leq 15\%$  en 6 mois par rapport au poids antérieur ; ou une stagnation pondérale qui aboutit à un poids situé entre 2 et 3 couloirs en dessous du couloir habituel, la dénutrition sera modérée.

A contrario, s'il est retrouvé un IMC  $\leq$  courbe IOTF 17 ; ou une perte de poids  $> 10\%$  en 1 mois ou  $> 15\%$  en 6 mois par rapport au poids antérieur ; ou une stagnation pondérale aboutissant à un poids situé au moins 3 couloirs en dessous du couloir habituel ou un infléchissement statural (perte d'au moins un couloir par rapport à la taille habituelle), la dénutrition est sévère.

**Figure 2 :** arbre décisionnel pour le diagnostic de la dénutrition de l'enfant selon les recommandations de la HAS de 2019



## **Les courbes de croissance staturo-pondérale du carnet de santé**

Les courbes de croissance staturo-pondérale sont un outil essentiel pour la surveillance d'une bonne croissance chez l'enfant.

Les courbes de croissance staturo-pondérale actuellement présentes dans le carnet de santé français datent de 2018. En effet, celles utilisées antérieurement à 2018 n'étaient plus adaptées car s'appuyaient sur une cohorte d'enfants nés au milieu des années 1950 et suivis prospectivement sur 20 ans dans l'est Parisien (11).

L'évolution anthropométrique de la population mondiale a motivé l'analyse de nouvelles données. Les courbes de croissance de 2018, sont basées sur une l'analyse d'une cohorte d'enfants nés entre 1990 et 2018.

Les courbes de taille et de poids « AFPA- CRESS/Inserm-CompuGroup Medical 2018 » ont été construites à partir d'une étude "big data" (12) grâce à la collaboration d'un grand nombre de professionnels de la santé et d'un suivi régulier d'enfant en utilisant les logiciels Infansoft® et AxiSanté®. Un grand nombre de données a pu être récupéré et grâce à un comité d'experts ( Société Française de Médecine Générale, Société de Formation Thérapeutique du Généraliste, Société Française d'Endocrinologie et Diabétologie Pédiatrique, Groupe Francophone d'Hépatogastroentérologie et Nutrition Pédiatrique, Société Française de Neuropédiatrie, Société de Néphrologie Pédiatrique, Groupe de pédiatrie générale et Groupe de Pédiatrie Sociale de la Société Française de Pédiatrie et AFPA), et des courbes de croissance staturo-pondérale ont pu être construites à partir de ces dernières.

A partir de deux ans, les courbes de croissance staturo-pondérale représentées sont celles proposées par l'International Obesity Task Force (IOTF). Elles sont préconisées par le Plan National Nutrition Santé.

## **Impact des nouvelles recommandations sur la fréquence de la dénutrition de l'enfant**

Un article (13) montre que la fréquence de la dénutrition chez l'enfant hospitalisé est majorée de 15% avec les recommandations HAS 2019 en comparaison avec celles de 2012, soit un enfant hospitalisé sur 5. S'agit-il d'un effet mécanique lié aux changements de modalités diagnostiques (procédure et courbes de référence) ou cela met-il en avant une situation longtemps sous-estimée par les soignants avec un impact sur le pronostic des maladies. Ce questionnement intéresse les médecins hospitaliers comme les médecins pratiquant en ambulatoire et en premier lieu les médecins généralistes. Ce travail évalue la pertinence de ces nouvelles recommandations par rapports aux antérieures datant de 2012 par le Comité de Nutrition de la Société Française de Pédiatrie (CNSFP).

## **II. OBJECTIF DE RECHERCHE**

Il est difficile de dire quelle stratégie est la plus pertinente en l'absence de critère de jugement pronostique et d'une étude prospective adaptée à cet objectif .

L'objectif de ce travail est de comparer l'impact de l'une ou l'autre méthode de diagnostic de la dénutrition sur la durée du séjour hospitalier (critère principal de jugement) et la variation du Z-score d'IMC observée 1 mois après la sortie d'hospitalisation (critère secondaire de jugement).

## **III. MATÉRIEL ET MÉTHODES**

### **III.1 L'étude e-Pinut**

L'étude e-Pinut (14) est une étude déployée par l'équipe du CHU de Tours. Elle est prospective académique observationnelle annuelle qui évalue l'état nutritionnel sur une période de deux semaines environ chez l'enfant hospitalisé. Les études e-Pinut ont débuté en 2010 avec comme objectif de sensibiliser les soignants sur la dénutrition en pédiatrie. La base de données comporte à ce jour plus de 15 000 observations qui permettent d'évaluer l'évolution des pratiques en matière de nutrition de l'enfant.

Notre travail exploite les données recueillies sur l'année 2020 car elles incluent des variables d'évolution comme la durée de séjour et l'évolution du poids 1 mois après la sortie d'hospitalisation.

L'inclusion dans l'étude e-Pinut comprend tous les enfants de 0 à 18 ans hospitalisés dans un service autre que la réanimation néonatale et réanimation pédiatrique. Les patients ont été inclus sur les semaines de la dénutrition, étendues du 04/08/2020 au 04/12/2020.

Cette étude est multicentrique et internationale.

### III.2 Les variables

Le critère principal de jugement est la durée d'hospitalisation. Ce critère est recueilli dans e-Pinut depuis 2016. Nous l'avons sélectionné car il est bien défini (intervalle de temps séparant la date d'entrée dans le service et la date de sortie). Une dénutrition à l'entrée est un facteur pronostic (15)(16) de la durée d'hospitalisation avec d'autres facteurs comme la nature de la maladie.

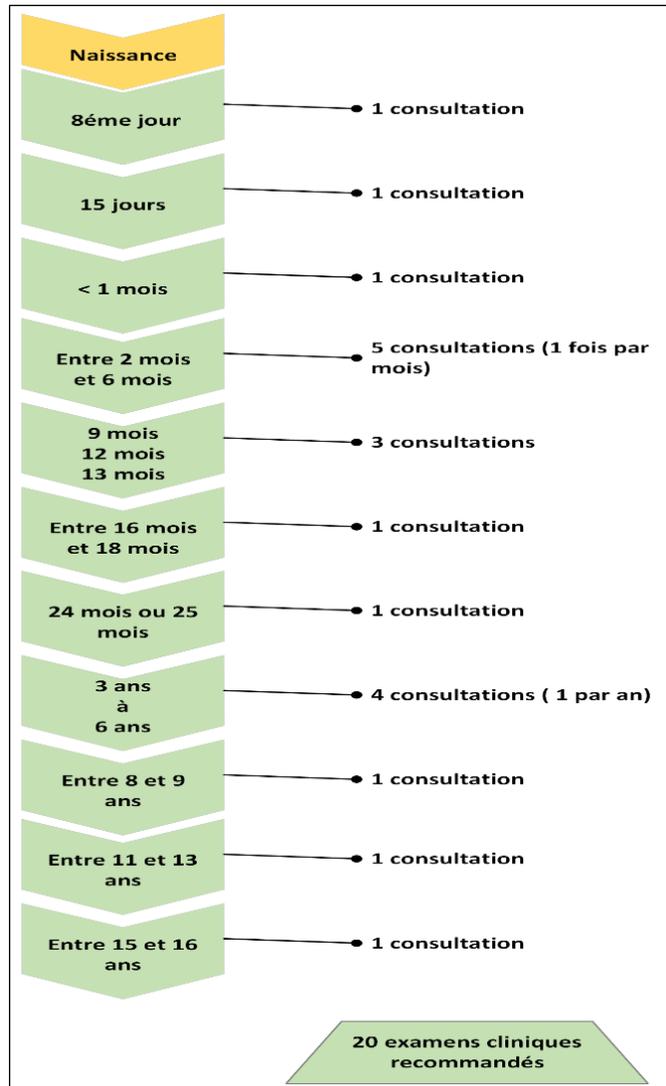
Le critère secondaire est la perte de Z-score d'IMC observée 1 mois après la sortie d'hospitalisation (variation de Z-IMC < 0, 1 mois après la sortie d'hospitalisation). Ce critère est présent dans e-Pinut depuis 2020. Il s'agit d'un critère purement nutritionnel pour lequel nous avons un nombre limité de données (n=121), raison pour laquelle nous l'avons sélectionné en critère secondaire de jugement.

Les autres variables incluses dans cette étude sont celles qui permettent les procédures diagnostiques HAS et CNSFP : le sexe, l'âge, le poids et la taille antérieure à l'admission (recueillis depuis 2017), à l'entrée, à la sortie, 1 mois après la sortie et les variables calculées (Z-score de l'IMC, de la taille pour l'âge et leur variation), et la confirmation clinique vérifiée de la dénutrition.

Seuls un poids et taille mesurés datant de moins de 3 mois pour les enfants de moins de 2 ans, de moins de 6 mois pour les <5 ans et de moins de 1 an pour les >5 ans ont été retenus. Ces critères de vérification sont basés sur les examens de suivi de l'enfant recommandés (figure 3). Les variables calculées utilisent un calculateur en ligne validé comme outil nutritionnel par la Société Francophone de Nutrition Clinique et Métabolisme (SFNCM) (<http://www.epinut.fr/>) (File-Maker Pro Advanced 11 – Apple Inc., Cupertino, CA, USA) (15).

Les professionnels de santé participant à l'inclusion de patients ont été contactés par visioconférence avant chaque session annuelle afin de rappeler les modalités de recueil des variables. Le poids est exprimé en kilogramme (kg), la taille et le périmètre crânien en centimètre (cm). Si la taille n'était pas mesurable avec une toise, elle devait être estimée par une formule de calculs à partir de la mesure de la distance talon-genou (17).

**Figure 3** : examens recommandés pour le suivi de l'enfant depuis février 2019



### III.4 Analyses statistiques

La base de données est enregistrée sur MS-EXCEL 365, l'analyse statistique utilise R studio (2022.07.1 Build 554) et les packages (psych, pROC, dplyr, questionr).

Les variables numériques (âge, Z-IMC à l'entrée, Z-score de la taille pour l'âge, la durée de séjour en jours) sont exprimées en moyenne  $\pm$  écart-type et médiane. La normalité est évaluée graphiquement et par le test de Shapiro-Wilk. Les comparaisons de moyennes sont réalisées par le t-test en cas de normalité et par le test non paramétrique de Wilcoxon aussi appelé Mann-Whitney en cas de non-normalité. Les fréquences (genre, présence d'une dénutrition selon l'HAS ou le CNSFP) sont comparées par le test du Chi2. Les tests de décisions sont définis comme suit:

	Test diagnostic positif	Test diagnostic négatif
Caractère présent (patient atteint)	Vrai positif (VP)	Faux négatif (FN)
Caractère absent (patient non-atteint)	Faux positif (FP)	Vrai négatif (VN)

Avec

- **Sensibilité** :  $Se=VP/(VP+ FN)$  i.e. le nombre de patients diagnostiqués atteints sur le nombre de patients atteints
- **Spécificité** :  $Sp=VN/(FP + VN)$  i.e. le nombre de patients diagnostiqués non-atteints sur le nombre de patients non-atteints
- **Valeur prédictive positive** :  $(VPP) = VP/(VP + FP)$  i.e. le nombre de patients dépistés atteints sur le nombre de tests positifs
- **Valeur prédictive négative**:  $(VPN)= VN/(VN + FN)$  i.e. le nombre de patients dépistés non atteints sur le nombre de tests négatifs
- **Précision** :  $(VP + VN)/(VP+FP+VN+FN)$  i.e. nombre de décisions correctes sur la taille de l'échantillon

### III.5 Réglementation et éthique

L'étude e-Pinut est une étude de recherche humaine observationnelle non interventionnelle (Art. L 1121-1-1 de la loi de santé publique). L'étude e-Pinut (15-984 bis) a reçu l'approbation du Comité Consultatif sur le Traitement de l'Information en matière de Recherche dans le domaine de la Santé (CCTIRS) le 17 mars 2016 (selon la loi française pour l'utilisation de données dans la recherche médicale : 94-548 du 1<sup>er</sup> juillet 1994). La base de données personnelles informatiques a également été autorisée par la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL), d'après la déclaration de conformité 2034866 du 13 février 2017.

## IV-RESULTATS

### IV.1 Description de population

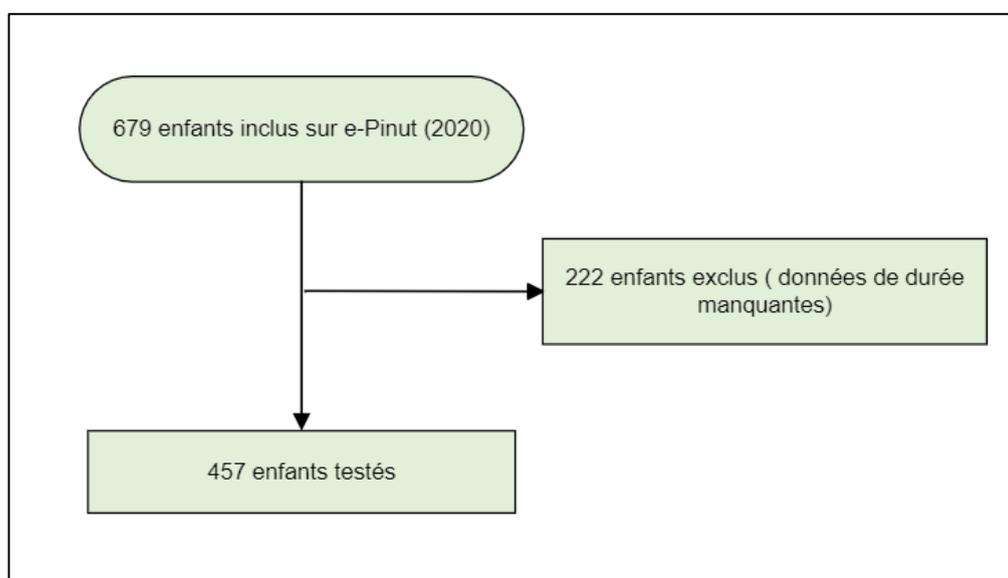
#### Population initiale et recherche de biais de recrutement

Le diagramme de Flux (Figure 4) précise les modalités de sélection de la population incluse dans l'analyse. Les principales caractéristiques des patients figurent dans le tableau 1. La distribution d'âge n'est pas normale avec une sur-représentation des enfants de moins de deux ans (Figure 5). La distribution de l'IMC à l'entrée et la taille exprimés en Z-score pour l'âge et le sexe n'est pas normale. Un test non paramétrique de Mann-Whitney (MW) a donc été utilisé pour comparer ces moyennes. Les enfants exclus sont significativement plus âgés sans différence pour l'IMC à l'entrée et la taille exprimés en Z-score pour l'âge et le sexe, le sexe ratio, le % de dénutrition selon les recommandations de la HAS ou du CNSFP.

Les motifs d'hospitalisation des enfants inclus étaient hétérogènes. (4,4% pour diarrhée, 7,9% pour douleur , 12,5% pour dyspnée, 21,4% pour fièvre , 1,3% pour accident divers, 14,7% pour une hospitalisation programmée, 27,6% pour d'autres pathologies et 10,3% non décrits).

La population était multicentrique et internationale , avec une répartition suivante :74,4% (n=340) de cas en France, 8,8% (n=40) de cas au Gabon, 6,6% (n=30) de cas au Burkina-Faso, 5,9% (n=27) de cas en Belgique , et 4,4% (n=20) de cas en Algérie.

**Figure 4** : diagramme de flux



**Tableau 1** : Caractéristiques de la population (moyennes et fréquences)

	Population (Pop.) entière	Pop. exclue (PE)	Pop. incluse (PI)	P (PE vs. PI)
n	679	222	457	
Age	6.85±5.68 (5.55)	7.53 ± 5.63 (6.93)	6.52 ± 5.68 (4.95)	0.018 (MW)
Z-IMCE	-0.03±1.85 (-0.03)	0.01 ± 1.73 (0.01)	-0.04 ± 1.91 (- 0.05)	0.55 (MW)
Z-TPAE	0.62±1.97 (0.84)	0.37 ± 2.12 (0.71)	0.75 ± 1.88 (0.88)	0.06 (MW)
%Filles	46%	59%	52%	NS
% dénutrition CNSFP	13%	10%	14%	NS
% dénutrition HAS	29%	25%	31%	NS
Durée de séjour (j)	6.65 ±9.35 (3.00)	NA	6.65±9.35 (3.00)	NA

Les valeurs sont exprimées en moyennes ± écart type avec médiane entre parenthèses ; MW : test non paramétrique de Mann-Whitney ou Wilcoxon ; n: nombre de sujets ; Z-IMCE : Z score IMC de poids à l'entrée, Z-TPAE : taille en Z-score pour l'âge et le sexe à l'entrée, NA : not available = valeur manquante ; NS : non significatif ; CNSFP : Comité de Nutrition de la Société Française de pédiatrie, HAS : Haute Autorité de Santé ; j : jours

**Figure 5** : Répartition d'âge de la population



#### IV.2 Tests diagnostiques

Le pourcentage d'enfants diagnostiqués dénutris est plus élevé selon les recommandations de la HAS que selon celles du CNSFP (30.6% vs. 14.2%,  $p < 10^{-5}$ ). Aucun enfant non dénutri selon la HAS ne l'est selon le CNSFP. (Tableau 2)

**Tableau 2** : Fréquence de la population dénutrie selon la méthode de la HAS ou celle du CNSFP

	HAS négatifs	HAS positifs	Total
CNSFP négatifs	317	75	392
CNSFP positifs	0	65	65 (14% du total)
Total	317	140 (31% du total)	457

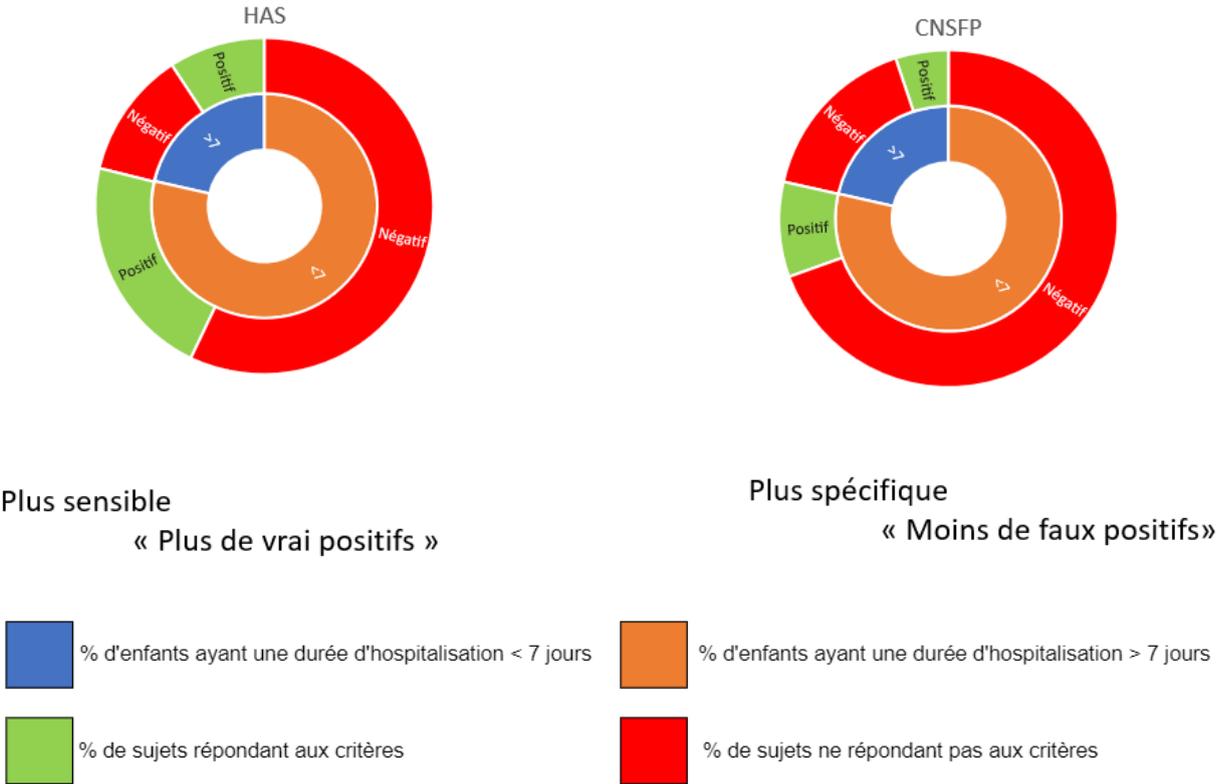
Nous avons comparé la prédictibilité d'une durée d'hospitalisation de plus de 7 jours à partir du diagnostic de dénutrition selon les recommandations de l'HAS ou du CNSFP. Les résultats figurent dans le tableau 3. La HAS présente une plus grande sensibilité mais une moindre spécificité que les recommandations du CNSFP dans la prédiction d'une durée de séjour  $> 7j$ . La précision est supérieure avec les recommandations du CNSFP.

Nous avons comparé la prédictibilité d'une perte de Z-IMC poids 1 mois après l'hospitalisation à partir du diagnostic de dénutrition selon les recommandations de l'HAS ou du CNSFP. Les résultats figurent dans le tableau 3. Comme pour la durée de séjour, la HAS présente une plus grande sensibilité mais une moindre spécificité que les recommandations du CNSFP dans la prédiction d'une perte d'IMC de poids 1 mois après la sortie d'hospitalisation. La précision est supérieure avec les recommandations du CNSFP.

**Tableau 3** : Résultats des tests diagnostiques selon les variables étudiées

	HAS	CNSFP
Critère principal de jugement (durée d'hospitalisation) (n=457)		
Sensibilité	43%	23%
Spécificité	73%	88%
Valeur prédictive positive	30%	35%
Valeur prédictive négative	82%	81%
Précision	66%	74%
Critère secondaire de jugement (perte de Z-IMC poids 1 mois après la sortie) (n=121)		
Sensibilité	40%	20%
Spécificité	56%	80%
Valeur prédictive positive	31%	31%
Valeur prédictive négative	65%	65%
Précision	50%	59%

**Figure 6** : diagramme circulaire : résultats sur le critère principal de jugement



### IV.3 Régression logistique

Une régression logistique binaire ordinale a été réalisée .

Ne sont présentés dans le tableau 4 que les résultats concernant les recommandations du CNSFP. De mêmes résultats sont obtenus avec les données selon les critères de dénutrition de la HAS ( données non présentées).

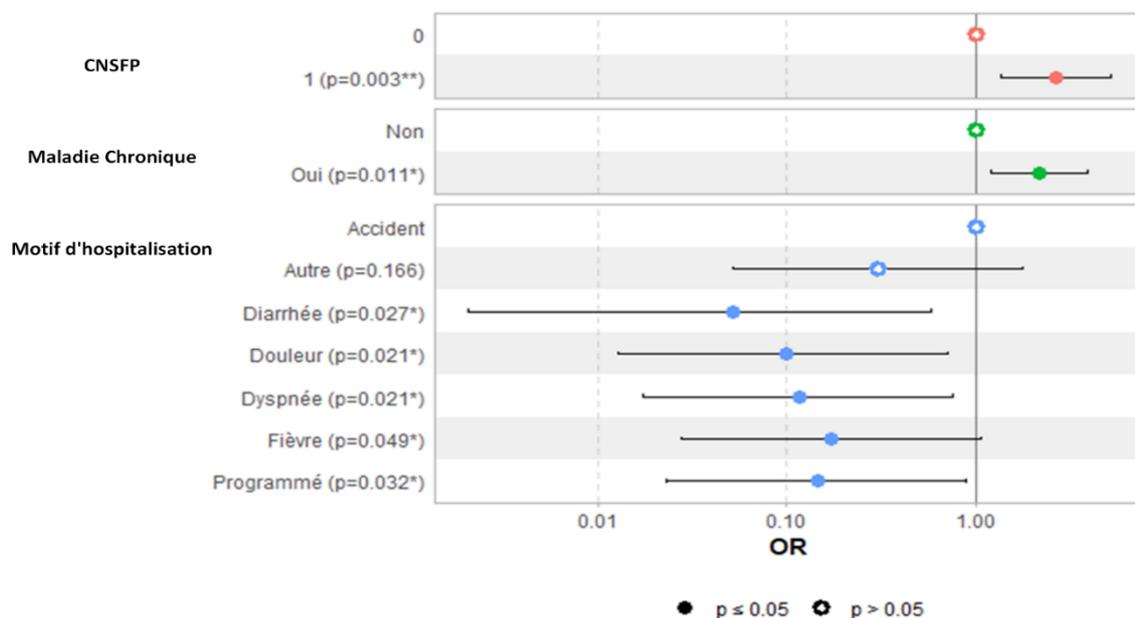
**Tableau 4** : régression logistique

		OR	2.5 %	97.5 %	p
Âge	4ans-10ans	0.7968555	0.3925924	1.5681	0.518402
	11 ans-18 ans	0.8491682	0.4296945	1.6470	0.632199
Maladie chronique		2.2492232	1.2292019	4.1739	0.009129
Dénutrition CNSFP		2.6711964	1.3476591	5.1931	0.004110
Motif d'hospitalisation	Autre	0.2864981	0.0484391	1.6854	0.149608
	Diarrhée	0.0465902	0.0018048	0.5341	0.023051
	Douleur	0.0988143	0.0126165	0.7175	0.020842
	Dyspnée	0.1055993	0.0151569	0.7095	0.018045
	Fièvre	0.1608535	0.0254499	1.0138	0.043742
	Programmée	0.1372362	0.0214406	0.8605	0.028737
	Sexe masculin	0.9380974	0.5437826	1.6242	0.818361

Légende : OR :odds ratio ;p : p-value

La procédure de sélection descendante pas à pas a retenu 3 facteurs : la présence ou non d'une dénutrition selon les critères de la CNSFP (OR : 2.7), la présence d'une maladie chronique (OR : 2.2) qui sont associés à un risque plus élevé d'avoir une durée d'hospitalisation >7 jours ; et les signes motivant l'hospitalisation comme une diarrhée (OR : 0.05), une dyspnée (OR : 0.1) qui sont des critères faiblement prédictifs d'un séjour plus court. (Figure 7)

**Figure 7** : Modèle optimal de prédiction d'une durée d'hospitalisation de plus de 7 jours selon la méthode du CNSFP



## V-DISCUSSION

Ce travail montre que les recommandations de la HAS induisent une augmentation de la fréquence de la dénutrition chez l'enfant hospitalisé. Plus d'enfants sont détectés à risque d'avoir une durée de séjour > 7 jours ou une perte de Z-Score d'IMC 1 mois après la sortie d'hospitalisation avec les recommandations de l'HAS. Néanmoins la précision de prédiction est supérieure avec les recommandations du CNSFP. L'applicabilité des recommandations dans le dépistage d'une dénutrition doit être discutée en pratique de médecine générale, en ambulatoire.

### V-1 Forces et faiblesses

#### Population étudiée

L'un des atouts des études e-Pinut est le nombre de patients inclus. Il existe dans cette étude une sur-représentation des enfants de moins de deux ans que l'on retrouve depuis le commencement de ces études en 2010 (18). Les critères de sélection des enfants inclus dans l'analyse ne constituent pas un biais pour le pourcentage de dénutrition dépistée selon les recommandations de la HAS ou du CNSFP ou le sexe ratio.

#### Pertinence de l'approche méthodologique

Les études e-Pinut sont observationnelles, transversales. La base de données rassemble des données recueillies prospectivement depuis 2010. Le nombre d'observations (>15 000) apporte de la puissance statistique et la stabilité de la méthodologie selon une procédure de mesures standardisées un gage de qualité. Ces derniers points sont des atouts pour tout travail.

Cependant, aucune de ces études n'a été conçue pour répondre à l'impact de la stratégie de diagnostic de la dénutrition sur le devenir de l'enfant. L'étude e-Pinut procure deux variables « pronostiques » qui rendent possible ce travail. La durée d'hospitalisation peut être considérée comme le reflet de la gravité d'une maladie mais reste assez globale pouvant être lié à des facteurs nutritionnels de nature différente. La variation pondérale après hospitalisation est aussi un critère pertinent mais incomplet puisque différents facteurs dont environnementaux peuvent rentrer en compte. Par ailleurs ce critère souffre dans ce travail d'une puissance statistique moindre avec seulement 121 cas exploitables, expliqué par un manque de données nécessaires à la validation du critère Z-IMC poids 1 mois après la sortie d'hospitalisation (poids, taille à 1 mois). Evaluer l'impact de stratégies diagnostiques sur le pronostic nécessiterait un critère de jugement multidimensionnel associant des paramètres médicaux mais aussi sociaux voire économiques. e-Pinut ne donne pas d'accès à d'autres critères pertinents comme la mortalité, les comorbidités, l'impact social et développemental qui seraient aussi pertinents.

## **Choisir une méthode diagnostique sensible ou spécifique ?**

Notre travail montre que la méthode de diagnostic de dénutrition basée sur les recommandations de la HAS est plus sensible mais moins spécifique que celle basée sur les recommandations du CNSFP. L'évaluation des performances diagnostiques a été réalisée sur deux critères auxquels nous avons accès : la durée d'hospitalisation et l'évolution de la corpulence 1 mois après la sortie d'hospitalisation dont la pertinence a été discutée plus haut.

Il est notable que quel que soit la méthode diagnostique employée seuls 20 à 40% des patients qui auront une durée d'hospitalisation > 7j ou qui présenteront une perte d'IMC un mois après l'hospitalisation sont détectés. La nature de la maladie ou d'autres facteurs comme l'environnement familial et social ne sont pas testés ici et expliquent l'estimation partielle du risque comme défini à partir des données disponibles.

Seule une étude prospective basée sur un ou des critères permettrait de comparer les approches et nos résultats doivent être interprétés avec prudence.

Les recommandations de la HAS mènent à un plus grand nombre de patients diagnostiqués dénutris mais la précision est meilleure pour le CNSFP (attribuer le diagnostic à la bonne personne). Faire le diagnostic de dénutrition impose de mettre en place une stratégie thérapeutique qui sera un enrichissement de l'alimentation voire une nutrition entérale. Le risque encouru est faible et n'aide pas au choix de telle ou telle méthode diagnostique. Néanmoins, mettre en place une nutrition entérale est plus lourd à mettre en œuvre qu'un enrichissement (sonde, matériel à domicile, information des parents, ...), et peut perturber l'oralité des plus petits. Il est souhaitable de la réserver aux enfants pour lesquels on ne peut faire autrement après échec d'une alimentation enrichie. Sur ces arguments la procédure du CNSFP semble la plus pertinente en pratique quotidienne.

## V.2 Applicabilité des méthodes diagnostiques en médecine ambulatoire

### Contexte général

Les dernières recommandations pour le diagnostic d'une dénutrition chez l'enfant proposées par la HAS de 2019, reposent sur d'avantage de critères phénotypiques et étiologiques que la méthode proposée par le CNSFP de 2012. Dans ces nouveaux critères, la notion de suivi est appuyée avec notamment la perte de poids (en %) sur une durée définie (en mois).

En pratique ambulatoire, ces nouveaux critères peuvent être plus complexes à rechercher par le praticien. Bien que plus stricts, ces critères ne semblent pas apporter plus de précision pour le dépistage d'une dénutrition chez l'enfant comme en témoignent les résultats de notre travail réalisé à partir des données hospitalières de l'étude e-pinut.

Pour rappel, les conditions de mesure des données anthropométriques sont reproductibles et réalisées sur un enfant déshabillé. Ces dernières comportent la taille, le poids, le périmètre crânien (recommandé jusqu'à l'âge de 5 ans) ainsi que le périmètre brachial réalisées grâce à une toise, pèse-bébé/ balance et mètre ruban respectivement. L'aspect physique de l'enfant doit être observé notamment une bonne recoloration cutanée, l'absence de signes cliniques de dénutrition protéino-énergétique comme une maigreur, un périmètre brachial bas. L'évaluation du comportement global de l'enfant est nécessaire, avec l'analyse de son développement cognitivo-comportemental qui doit être en rapport avec son âge. Une fois les mesures anthropométriques relevées et l'examen clinique complet réalisé, l'IMC est reporté sur les courbes de croissances staturo-pondérales en fonction de l'âge de l'enfant.

### Le dépistage en médecine ambulatoire

Dans le rapport du WONCA (19) en 2002, la discipline de la médecine générale répond à une définition précise. Plus particulièrement, en termes de prévention, il est défini qu' « *elle intervient à un stade précoce et indifférencié du développement des maladies, qui pourraient éventuellement requérir une intervention rapide.* »

La prévention chez l'enfant par le médecin généraliste peut être primaire comme la vaccination de l'enfant ; et secondaire correspondant au dépistage de troubles et pathologies particulières recommandés. (20) (21) Le dépistage de la dénutrition de l'enfant s'inscrit bien dans ce rôle de prévention secondaire du médecin généraliste.

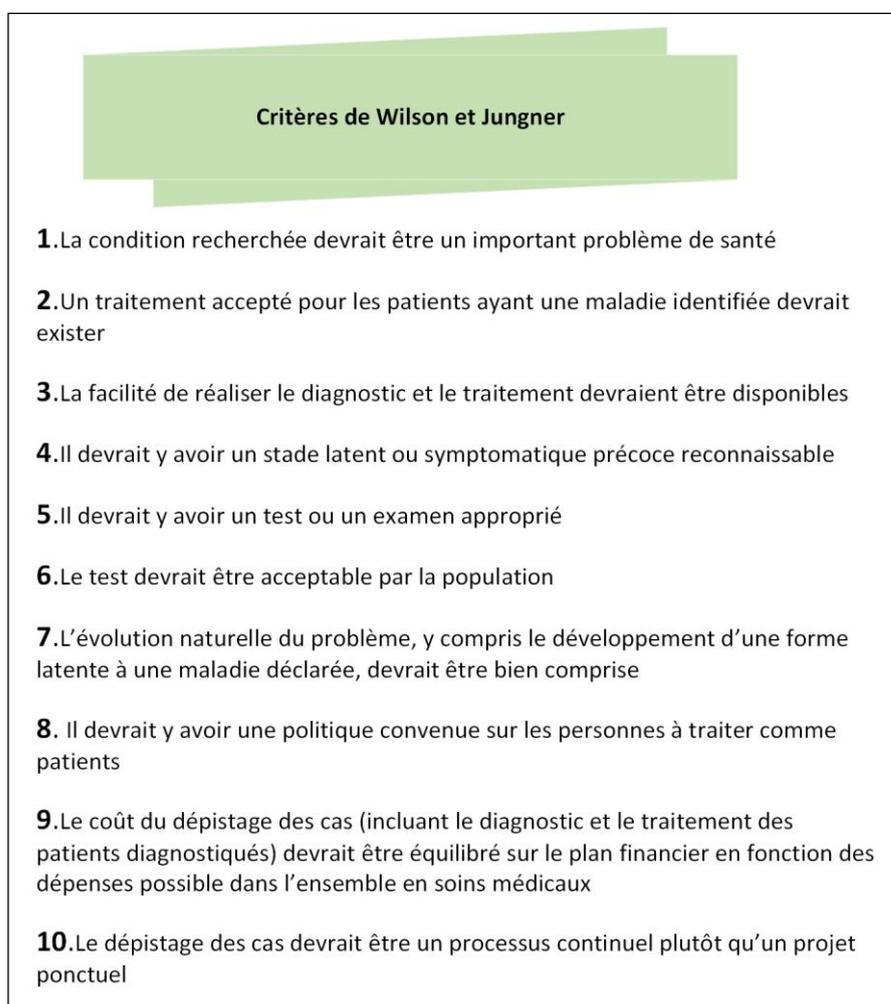
## Les critères de Wilson et Jungner

Afin de répondre à une problématique de santé publique, et dans un but de dépistage, deux anglais Wilson et Jungner (22) ont établi des critères (Figure 8) pour l'OMS initialement puis élargis à la pratique médicale et plus particulièrement dans le champ de la pédiatrie.

En effet, ces critères ont permis d'améliorer la mesure, l'évaluation, et les actes en pratique dans l'examen médical pour dépister des pathologies précises.

Les critères de dépistage de la dénutrition de l'enfant recommandés par la HAS de 2019 répondent préalablement à ces critères de Wilson et Jungner .

**Figure 8** : Les critères de Wilson et Jungner dans une démarche de dépistage



## **Le rôle du médecin généraliste dans le suivi de l'enfant**

Le médecin généraliste est l'un des principaux acteurs dans le suivi des enfants durant leurs premières années de vie. Une étude de la Direction de la Recherche, des Etudes, de l'Evaluation et des Statistiques (DRESS) publiée en septembre 2007 (9), retrouvait que parmi que les enfants de moins de 16 ans constituent 13% de l'ensemble des consultations en médecine générale. Ces chiffres appuient son rôle central dans le suivi et le dépistage proposés aux enfants.

Le système de santé français renforce ce rôle central du médecin généraliste car depuis janvier 2016, les parents d'enfants de moins de 16 ans, et cela dès leur premier mois de vie, ont été invités à leur choisir un médecin traitant : médecin généraliste ou pédiatre libéral. Cela leur permet de bénéficier d'un parcours de soin avec un remboursement des consultations de l'enfant. L'objectif de cette politique de santé étant de promouvoir le suivi rapproché de l'enfant en incitant les parents à faire consulter leur enfant.

### **Le calendrier de suivi médical de l'enfant et de l'adolescent en France**

Depuis l'arrêté du 26 février 2019 (23), le calendrier de suivi médical de l'enfant et adolescent comporte 20 examens en proposant un suivi jusqu'à l'âge de 16 ans, avec 3 nouvelles consultations après l'âge de 6 ans prises en charge à 100 % par l'Assurance maladie (24).

Au cours de la première année de vie, il est recommandé de réaliser au minimum 11 visites chez le médecin traitant (généraliste ou pédiatre) avec réalisation d'un examen clinique de base comprenant la prise des mesures anthropométriques associée à l'évaluation d'un bon développement psychomoteur avec des spécificités en fonction de l'âge (développement de la marche, parole, compréhension, etc ). (Figure 3).

Ce nouveau calendrier permet de couvrir davantage la période de croissance de 6 ans à 11 ans (âges recommandés des rappels de vaccins DtPCa) et accroît le suivi de l'enfant. Il est du rôle du médecin généraliste de proposer systématiquement ces consultations recommandées. En parallèle, et selon la pratique de chaque médecin généraliste et/ou à la demande des parents, des consultations de suivi plus rapprochées peuvent être réalisées, à tout âge. Ces consultations s'inscrivent dans une démarche de dépistage d'un trouble pédiatrique. L'enfance est une période de croissance et de construction tant sur le plan physique, psychique que psycho-social de l'adulte et participer à suivre sa bonne évolution et repérer des troubles doit faire partie de la pratique quotidienne du médecin.

## **Freins à l'applicabilité du dépistage de la dénutrition de l'enfant par le médecin généraliste**

A travers la littérature, nous allons exposer les freins retrouvés dans la pratique du dépistage de la dénutrition de l'enfant en médecine générale. Il existe encore peu d'enquêtes, ou d'études réalisées auprès de médecins généralistes concernant le dépistage de la dénutrition de l'enfant, cependant, les données retrouvées s'accordent et nous ont permis de discuter plusieurs axes.

### ***Le carnet de santé***

Actuellement et depuis 1945, le carnet de santé papier constitue le premier outil de suivi de l'enfant pour le médecin. Il permet d'apporter des informations sur les antécédents médicaux de l'enfant ainsi que son bon développement psycho-moteur selon l'âge et sa croissance staturo-pondérale grâce aux courbes de croissance. Il est le lien entre les différents acteurs de soin ayant pris en charge l'enfant et constitue son dossier médical.

Son oubli ou sa perte constitue une perte de données majeure contribuant au bon suivi de l'enfant.

Un article (25) paru en 2019, faisant un état des lieux du dépistage de la dénutrition chez l'enfant en médecine de ville décrit que les courbes de croissance du carnet de santé ne sont pas remplies et /ou regardées systématiquement. Ces deux défauts exposent à une perte de l'information et à un retard de dépistage. 79,2 % des médecins généralistes de Seine Maritime de l'étude reportaient systématiquement les poids/taille dans le carnet de santé. Les médecins n'appliquant pas ce suivi du carnet de santé expliquent cela par l'oubli du carnet de santé par les familles.

L'oubli du carnet de santé par les parents ou sa non-utilisation par les médecins généralistes de façon non systématique constituent un frein au dépistage de la dénutrition de l'enfant par perte de données notamment anthropométriques.

### ***Le temps de consultation***

Le temps de consultation en médecine ambulatoire et plus particulièrement en cabinet de médecine générale constitue un frein pour certains praticiens.

Selon une revue de la littérature réalisée à Tours en 2018 sur la durée des procédures de prévention chez les enfants en médecine générale, il est retrouvé que le dépistage et la prévention recommandés auprès des enfants de moins de 16 ans représenteraient 128 heures de travail par année, soit 33 minutes par jour, soit 33,5 % du temps consacré par le médecin aux enfants. En pratique quotidienne, cela se traduit le plus souvent par des consultations nécessitant un créneau dédié plus long (26) .

Une enquête de pratiques évaluant les modalités de repérage de la dénutrition chez les enfants et adolescents de 0 à 18 ans par les médecins généralistes dans le Calvados réalisée en 2017 retrouvait que le temps nécessaire pour réaliser ces consultations correctement a été estimé à 30 minutes en moyenne après entraînement pour un patient connu et habituellement suivi, à 40 minutes en moyenne pour un patient vu pour la première fois ou de façon inhabituelle (27).

### ***Le manque de formation des médecins généralistes***

Dans une étude réalisée (28) à partir d'une enquête auprès de médecins généralistes des Côtes-d'Armor en 2009 sur la faisabilité et pratiques des dépistages recommandés chez l'enfant de 2 ans à 6 ans par la HAS en 2005 a mis en évidence qu'il existe un manque de sensibilisation des médecins à l'importance de certains gestes simples. La mesure du périmètre crânien jusqu'à 5 ans n'est pas toujours réalisée de façon systématique, le calcul de l'IMC peut être non réalisé (un peu moins de la moitié sur 529 médecins) et le report des valeurs sur les courbes de croissance staturo-pondérale absent. Les arguments donnés par les médecins généralistes interrogés étaient un nombre de dépistages chez l'enfant recommandés grandissant associés à un manque de temps et surtout un manque d'information concernant ces recommandations au cours de leur exercice.

En 2018, une étude (29) a été réalisée auprès de médecins généralistes de la communauté d'agglomération urbaine du Havre afin de faire un état des lieux des pratiques de dépistage de la dénutrition de l'enfant en médecine de ville. Il a été retrouvé qu'environ un tiers des médecins généralistes en ambulatoire mesurent la taille et calculent l'IMC. Ce qui reste une proportion encore faible.

Il existe, selon une étude (25) basée sur une enquête réalisée auprès de 102 médecins généralistes publiée en 2019 une réelle attente de formation sur la dénutrition de l'enfant. Effectivement elle met en évidence que 9,8 % des médecins avaient participé à des réunions d'information sur le dépistage de la dénutrition chez l'enfant et 89 % souhaiteraient plus de formation à ce sujet.

## **Les leviers**

### ***Dématérialisation du carnet de santé***

Il existe des logiciels utilisés en ambulatoire, depuis une trentaine d'années, qui calculent automatiquement l'IMC et permettent la construction de courbes de croissance de Sempé-Rolland-Cachera (logiciel Crossway, Medistory, Hello doc ou encore Axisanté par exemple). Cependant, depuis février 2022, existe l'espace de santé numérique du patient ([www.monespacesante.fr](http://www.monespacesante.fr)) qui consiste à dématérialiser les dossiers médicaux des patients et les parents ont la possibilité de remplir le carnet de santé dématérialisé de leur enfant.

En effet, le 17 mars 2022, le Haut Conseil de la Santé Publique a publié un rapport (30) sur l'actualisation du carnet de santé en vue de sa dématérialisation. Il en ressort que la dématérialisation du carnet de santé permettra d'effectuer le calcul de l'IMC automatiquement. L'enjeu est de s'assurer que le professionnel vérifie cet indicateur et repère un changement de couloir sur les courbes. Ce nouvel outil numérique reste à évaluer, néanmoins il pourrait améliorer le suivi global de l'enfant et le dépistage d'une dénutrition en limitant la perte de données induite par l'oubli du carnet de santé papier.

### ***Mise à disposition d'outils***

Des outils sont à disposition des médecins pour faciliter le dépistage d'une dénutrition chez l'enfant en pratique courante.

L'outil Dédé 3 (dépistage de la dénutrition) conçu par l'équipe de pédiatres spécialistes en nutrition de Tours, est un outil contenant un disque permettant le calcul simple du poids attendu pour la taille. Il est simple d'utilisation afin d'évaluer en une lecture l'état nutritionnel de l'enfant. Il a été mis à jour récemment afin d'être en adéquation avec les nouvelles recommandations de l'HAS de 2019.

### ***Améliorer l'information pour sensibiliser les professionnels de santé***

Lorsque le médecin généraliste dépiste la dénutrition chez l'enfant, il doit s'en suivre une démarche diagnostique et thérapeutique.

Le dépistage de la dénutrition de l'enfant s'inscrit dans une démarche de suivi. En médecine générale, si le praticien retrouve des critères faisant suspecter une dénutrition, comme un  $IMC < IOTF_{18,5}$ , une cassure ou un changement de couloir sur les courbes de croissance staturo-pondérale il est nécessaire d'éliminer une pathologie aigüe dans un premier temps, qui nécessiterait une hospitalisation. Si l'examen clinique revient normal, il devient alors nécessaire d'adresser l'enfant à un médecin expert en nutrition, tout en mettant en place une surveillance en ambulatoire dans l'attente de la consultation spécialisée.

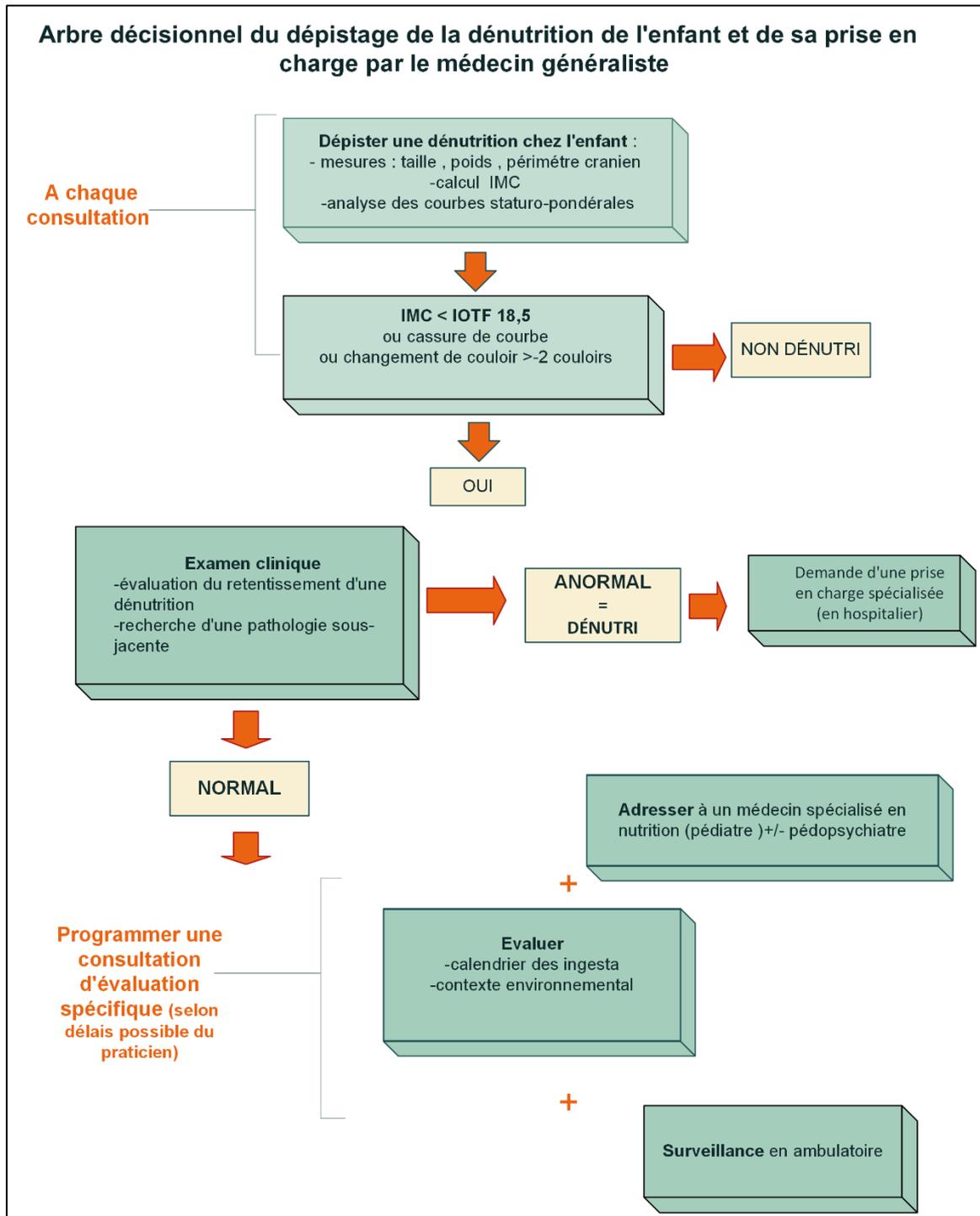
Une consultation d'évaluation spécifique pourra également être proposée par le médecin généraliste dans un délai raisonnable avec pour objectifs d'étayer l'étiologie de la dénutrition en réalisant

un interrogatoire sur les ingesta de l'enfant auprès des parents et/ou de l'enfant en fonction de l'âge (31), et d'explorer l'environnement psycho-social dans lequel grandit l'enfant ( milieu social de la famille, contexte de situation conflictuelle inter-parentale, maltraitance physique et/ou psychologique , harcèlement scolaire ...) . En aval , la consultation avec un expert de la nutrition permettra de débiter une nutrition adaptée (orale ou entérale ) à la sévérité de la dénutrition de l'enfant .

Par ailleurs, de nouveaux profils de professionnels de santé se dessinent comme les infirmières en pratique avancée ainsi que les assistants médicaux qui peuvent être également des cibles à sensibiliser sur le dépistage d'une dénutrition chez l'enfant.

Nous proposons un arbre décisionnel (Figure 9) pour aider le médecin généraliste en pratique courante avec des critères provenant plutôt de la méthode de dépistage de la dénutrition chez l'enfant proposée par le CNSFP en 2012 mais avec les valeurs seuils d'IMC des nouvelles courbes de croissance staturo-pondérales.

**Figure 9** : Arbre décisionnel proposé pour le dépistage de la dénutrition de l'enfant et de sa prise en charge par le médecin généraliste



## VI-CONCLUSION

En conclusion, ce travail réalisé à partir des études e-Pinut , montre que les nouvelles recommandations de la HAS de 2019 dans le dépistage de la dénutrition de l'enfant ont une plus grande sensibilité que la méthode proposée par le CNSFP de 2012, avec un impact sur la fréquence d'enfants diagnostiqués dénutris qui est doublée. Cependant, la méthode du CNSFP conserve une meilleure spécificité et une meilleure précision, ce qui tend à la rendre plus pertinente en pratique et dans la décision thérapeutique.

L'applicabilité en pratique de médecine générale, du dépistage de la dénutrition de l'enfant, selon les critères des nouvelles recommandations de la HAS de 2019 semble encore trop limitée et complexe. Les travaux retrouvés dans la littérature s'accordent sur l'existence de freins que sont la perte ou l'absence de carnet de santé en consultation, la prise des mesures anthropométriques nécessaires au calcul de l'IMC non réalisée en systématique que cela soit expliqué par le manque de temps ou manque de formation sur le sujet. Les critères de diagnostic d'une dénutrition selon les recommandations de la HAS sont plus nombreux et demandent plus de temps pour être recueillis (perte de poids en % sur une durée) que celles du CNSFP. Il peut donc être intéressant de ne proposer qu'un critère pour dépister une dénutrition chez l'enfant qui serait un IMC <IOTF18,5.

L'état nutritionnel est un intégrateur de santé global et contribue au bon développement de l'enfant, c'est pourquoi tout professionnel de santé doit y être sensibilisé.

Si l'IMC est < 18.5 il serait légitime de proposer une consultation d'évaluation spécifique dans un délai court selon l'organisation du praticien. Cette consultation serait dédiée et sur un créneau potentiellement plus long. Elle servirait de base pour l'évaluation de l'état nutritionnel de l'enfant et permettrait de juger d'un recours vers un spécialiste.

En perspective de ce travail, il serait intéressant de réaliser d'une part une enquête d'acceptabilité par le médecin généraliste du dépistage de la dénutrition selon les critères actuellement recommandés par la HAS de 2019 et d'autre part d'évaluer leur applicabilité en pratique ambulatoire en comparaison à une méthode de dépistage similaire à celle proposée par le CNSFP de 2012 en recherchant la présence d'un IMC <IOTF18,5.

## BIBLIOGRAPHIE

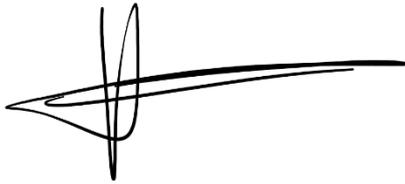
- 1.Diagnostic de la dénutrition de l'enfant et de l'adulte [Internet]. Haute Autorité de Santé. [cited 2020 Oct 6]. Available from: [https://www.has-sante.fr/jcms/p\\_3118872/fr/diagnostic-de-la-denuitration-de-l-enfant-et-de-l-adulte](https://www.has-sante.fr/jcms/p_3118872/fr/diagnostic-de-la-denuitration-de-l-enfant-et-de-l-adulte)
- 2.O.Goulet,M.Vidailhet, D.Turck & co, Alimentation de l'enfant en situations normale et pathologique, 2012, chapitre 8, 2e édition
- 3.Abély M. Mécanismes de la dénutrition chez l'enfant et l'adolescent ; nutrition clinique et métabolisme ; 2005 ; Vol.19 ; pp.199-206
4. Nyaradi, A., Li, J., Hickling, S., Whitehouse, A.J., Foster, J.K. and Oddy, W.H., Diet in the early years of life influences cognitive outcomes at 10 years: a prospective cohort study. Acta Paediatr, 2013, 102 ,pp. 1165-1173
- 5.La Situation des enfants dans le monde 2019, Analyse par l'UNICEF des estimations conjointes UNICEF/Organisation mondiale de la Santé/Groupe de la Banque mondiale, édition 2019
- 6.E. Fort, C.Rebouilleau, Création et évaluation d'un site web d'information sur les troubles alimentaires pédiatriques ou troubles de l'oralité alimentaire de l'enfant, thèse, nov.2021
7. Sissaoui S, De Luca A, Peretti N, et al. Large scale nutritional status assessment in pediatric hospitals. E-SPEN J. ; 2013 Apr ; vol.8 ; pp.68–72
- 8.Simeoni U, Bocquet A, Briend A, Chouraqui J, Darmaun D, Dupont C, et al. [Early origins of adult disease]., Arch Pediatr. 2016, Vol.23
- 9.Franc LV, Rosman PF, Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques DREES, La prise en charge des enfants de moins de 16 ans en médecine générale ; sep.2007
- 10.Hankard R, Colomb V, Piloquet H, Bocquet A, Bresson J-L, Briend A, et al. [Malnutrition screening in clinical practice]. Arch Pediatr, oct.2012;vol.19 ;pp.1110-1117
11. Scherdel P, Botton J, Rolland-Cachera M-F, Léger J, Pelé F, Ancel PY, et al. ; Should the WHO Growth Charts Be Used in France? PLoS ONE, Mar.2015, vol.10(3): e0120806
12. Heude B, Scherdel P, Werner A, Le Guern M, Gelbert N, Walther D, et al. A big-data approach to producing descriptive anthropometric references: a feasibility and validation study of paediatric growth charts. The Lancet Digital Health. déc 2019;1(8): e413-23;
13. M. Richou,,O. L. Mantha, N. Peretti, B. Dubern , E.Mas , R. Hankard , A. De Luca and the ePINUT study group, Impact of using the HAS 2019 French guidelines on the frequency of hospital undernutrition in children, article sous presse, 2022
14. De Luca A, Patel M, Mantha O, Peretti N, Hankard R. Promoting the awareness of hospital malnutrition in children: e-Pinut 10th anniversary in 2020. Nutrition Clinique et Métabolisme. mai 2021; vol.35(2); pp.85-92

15. C. Hecht, M. Weber, V. Grote, E. Daskalou, L. Dell'Era, D. Flynn, K. Gerasimidis, F. Gottrand, C. Hartman, J. Hulst, K. Joosten, et al., Disease associated malnutrition correlates with length of hospital stay in children, *Clinical Nutrition*, 2015, Volume 34, Issue 1, pp. 53-59
16. V. Raoult, D. Guimber, N. Peretti, H. Piloquet, R. Hankard, A. De Luca, e-Pinut 2019–Influence de l'état nutritionnel pré-hospitalisation sur la durée de séjour chez l'enfant hospitalisé, *Nutrition Clinique et Métabolisme*, 2020, Volume 34, Issue 1, p. 16
17. Chumlea WC, Guo SS, Steinbaugh ML. Prediction of stature from knee height for black and white adults and children with application to mobility-impaired or handicapped persons. *J Am Diet Assoc*;1994(12):pp.1385–1388
- 18.A. De Luca, M. Dumont, M. Fischbach, D. Guimber, N. Peretti, H. Piloquet, R. Hankard, Sixième semaine annuelle de dépistage de la dénutrition pédiatrique : e-Pinut 2015, *Nutrition Clinique et Métabolisme*, 2016, Volume 30, Issue 1, p.51
19. WONCA Europe, La définition européenne de la médecine générale- médecine de famille, 2002
20. HAS, Propositions portant sur le dépistage individuel chez l'enfant de 28 jours à 6 ans, destinées aux médecins généralistes, pédiatres, médecins de PMI et médecins scolaires, *Recommandations pour la pratique clinique*, sep.2005
21. HAS, Propositions portant sur le dépistage individuel chez l'enfant de 7 à 18 ans, destinées aux médecins généralistes, pédiatres et médecins scolaires, *Recommandations pour la pratique clinique*, sep.2005
22. Wilson JMG, Jungner G.Principles and practice of screening for disease. Genève, Suisse : Organisation mondiale de la Santé ; 1968.  
([https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/37650/WHO\\_PHP\\_34.pdf?sequence=17&isAllowed=y](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/37650/WHO_PHP_34.pdf?sequence=17&isAllowed=y))
23. Ministère des Solidarités et de la santé, Arrêté du 26 février 2019 relatif au calendrier des examens médicaux obligatoires de l'enfant, *Journal officiel de la république française*, fév.2019
24. Le point sur le suivi médical de l'enfant, le nouveau calendrier des examens de suivi de l'enfant et de l'adolescent et leur prise en charge depuis le 1er mars 2019, site de l'Assurance Maladie, ([www.ameli.fr](http://www.ameli.fr))
25. V. Bertrand, B. Pichot, P. Déchelotte, Evaluation des pratiques du dépistage de la dénutrition chez l'enfant au cabinet du médecin généraliste, *Nutrition Clinique et Métabolisme*, 2019, Volume 33, Issue 1, p. 92
26. Oudelet L. Estimation de la durée des procédures de prévention chez les enfants en médecine générale [Thèse d'exercice : Médecine]. Université de Tours ; 2018
27. Chagneaud A, Chagneaud D. Évaluation des modalités de repérage de la dénutrition chez les enfants et les adolescents de 0 à 18 ans en médecine générale dans le Calvados : enquête de pratiques et étude observationnelle ,thèse d'exercice ; 2017

28. J.-M. Guillemet, C. Baron, E. Bouquet, F. Paré, M. Tanguy, S. Fanello, Les dépistages recommandés chez l'enfant de deux à six ans. Étude de faisabilité et pratiques en médecine générale, Journal de Pédiatrie et de Puériculture, 2010, Volume 23, Issue 3, pp.125-130
29. Pichot B. Dépistage de la dénutrition chez l'enfant par les médecins généralistes : enquête sur la communauté d'agglomération du Havre. Thèse d'exercice, Université de Rouen ; 2020.
30. Rapport du Haut Conseil de la santé publique, Actualisation du contenu des examens de santé de l'enfant, messages et outils de prévention du carnet de santé en vue de sa dématérialisation, mar. 2022
31. G. Foulon, V. Despert, D. Briard, V. Gandemer, M. Esvan, A. Dabadie, R. Thibault, « Le score d'évaluation facile des ingesta » (SEFI®) comme test de dépistage de la dénutrition à l'hôpital chez les enfants de plus de 10 ans. Résultats préliminaires, Nutrition Clinique et Métabolisme, 2021, Volume 35, Issue 1, Page 55

Vu, le Directeur de Thèse

**Pr Régis Hankard le 6 novembre 2022**

A handwritten signature in black ink, consisting of a vertical line on the left, a horizontal line extending to the right, and a loop on the left side that crosses the horizontal line.

Vu, le Doyen  
De la Faculté de Médecine de Tours  
Tours, le

**MARAND-JOURDAIN Anne**

47 pages – 4 tableaux – 9 figures

**Résumé :**

**Introduction :** La dénutrition protéino-énergétique chez l'enfant est un facteur de risque de complications et d'une durée d'hospitalisation plus longue. Les modalités diagnostiques d'une dénutrition ont été mises à jour par la HAS en 2019 ayant pour impact une fréquence augmentée de la dénutrition chez l'enfant hospitalisé. L'objectif principal de notre travail était d'évaluer la prédictibilité de variables pronostiques selon les recommandations de la HAS ou les recommandations antérieures (CNSFP) et de discuter de la méthode qui apparaît la plus pertinente en pratique de médecine générale.

**Méthodes :** Les données ont été recueillies à partir de e-Pinut, une étude prospective observationnelle sur l'année 2020. Les enfants inclus étaient âgés de 0 à 18 ans. Les enfants hospitalisés dans un service de réanimation ou en néonatalogie étaient exclus. Nous avons étudié deux variables pronostiques. Le critère de jugement principal était une durée d'hospitalisation >7 jours et le critère secondaire était une diminution du Z-score d'IMC 1 mois après la sortie d'hospitalisation.

**Résultats :** Parmi les 679 enfants inclus, 457 ont été analysés. La fréquence d'enfants diagnostiqués dénutris était plus élevée selon la HAS par rapport au CNSFP (30,6% vs. 14,2%,  $p < 10^{-5}$ ). La HAS présentait une meilleure sensibilité (Se : 0,43 vs. 0,23) dans la prédiction d'une durée de séjour >7 jours mais une moindre spécificité (Sp) (Sp : 0,73 vs. 0,88) par rapport au CNSFP. La HAS présentait une meilleure sensibilité (Se) (Se : 0,40 vs. 0,20) dans la prédiction d'une perte de Z-score d'IMC 1 mois après la sortie d'hospitalisation mais une moindre Sp (Sp : 0,56 vs. 0,80) que le CNSFP. Le diagnostic de la dénutrition de l'enfant était moins précis avec la HAS qu'avec le CNSFP dans l'estimation de la durée d'hospitalisation (précision : 0,66 vs. 0,74) ainsi que de la perte de Z-score d'IMC (précision : 0,50 vs. 0,59).

**Conclusion :** La fréquence d'enfants diagnostiqués dénutris était augmentée selon les critères de la HAS, cependant, la méthode du CNSFP n'en a manqué aucun et s'est montrée plus précise. Les dernières recommandations de la HAS n'apportent pas de gain dans la prédiction d'une durée de séjour >7 jours et sur la perte de Z-Score d'IMC 1 mois après la sortie d'hospitalisation par rapport à celles du CNSFP. En pratique quotidienne, la méthode du CNSFP apparaît la plus simple à appliquer. Le MG a un rôle primordial dans le dépistage de la dénutrition de l'enfant et il semble pertinent que la mesure d'un IMC < IOTF 18,5 comme valeur seuil soit le point de départ d'une surveillance en ambulatoire et d'une confirmation diagnostique par un expert.

**Mots clés :** enfants, dénutrition, recommandations

**Jury :**

Président du Jury : Professeur François LABARTHE

Membres du Jury : Docteur Arnaud DE LUCA  
Docteur Cindy VEAUUVY  
Docteur Sarah MARAIS

Directeur de thèse : Professeur Régis HANKARD

Date de soutenance : le 9 décembre 2022