

**Protocole National de Diagnostic et de Soins**  
**Maladie Rénale Chronique (MRC) de l'enfant**  
Argumentaire

**Centres de Références des Maladies Rénales rares**  
**Sous l'égide de la filière ORKiD**

**Octobre 2018**

Cet argumentaire a été élaboré par les centres de référence des maladies rénales rares, sous l'égide de la filière ORKiD. Il a servi de base à l'élaboration du PNDS maladie rénale chronique de l'enfant

Le PNDS est téléchargeable sur le site de la filière ORKiD.

# Sommaire

<b>Liste des abréviations.....</b>	<b>4</b>
<b>Préambule.....</b>	<b>4</b>
<b>Argumentaire.....</b>	<b>5</b>
<b>1 Stratégie de recherche bibliographique</b>	
1.1 Recommandations de bonne pratique	
1.2 Littérature et cas cliniques	
1.3 Principaux essais cliniques	
<b>2 Liste des participants à l'élaboration du PNDS.....</b>	<b>6</b>
et modalités de concertation du groupe de travail multidisciplinaire	
<b>3 Analyse critique, synthèse de la littérature .....</b>	<b>7</b>
avec liste des références bibliographiques retenues	
3.1 Recommandations de bonne pratique.....	7
3.2 Littérature et cas cliniques.....	18
3.3 Principaux essais cliniques.....	32

## Liste des abréviations

AINS	Anti-Inflammatoires Non Stéroïdiens
ALD	Affection de Longue Durée
AMM	Autorisation de mise sur le marché
ARA2	Antagoniste du récepteur de l'angiotensine II
ARS	Agence Régionale de Santé
CAKUT	Congenital Abnormalities of the Kidney and Urinary Tract
CAMSP	Centre d'Action Médico-Sociale Précoce
CLIS	Classe d'Inclusion Scolaire
DFG	Débit de Filtration Glomérulaire
DFGe	Débit de filtration glomérulaire estimé
DP	Dialyse Péritonéale
EER	Épuration Extra-Rénale
EPO	Érythropoïétine
EIs	Effets Indésirables secondaires
ETP	Éducation Thérapeutique du Patient
HAS	Haute Autorité de Santé
HD	Hémodialyse
HTA	Hypertension Artérielle
IEC	Inhibiteur de l'Enzyme de Conversion
IMC	Indice de Masse Corporelle
IRT	Insuffisance Rénale Terminale
IRCT	Insuffisance Rénale Chronique Terminale
KDIGO	Kidney Disease : Improving Global Outcomes
MG	Médecin Généraliste
MRC	Maladie Rénale Chronique
PA	Pression artérielle
PAI	Projet d'Accueil Individualisé
PC	Périmètre Crânien
P/C	Protéinurie/Créatininurie
PNDS	Protocole National de Diagnostic et de Soins
PPS	Programme Personnalisé de Scolarité
VGM	Volume Globulaire Moyen

## Préambule

Le PNDS sur la maladie rénale chronique de l'enfant a été élaboré selon la « Méthode d'élaboration d'un protocole national de diagnostic et de soins pour les maladies rares » publiée par la Haute Autorité de Santé en 2012 (guide méthodologique disponible sur le site de la HAS : [www.has-sante.fr](http://www.has-sante.fr)). Le présent argumentaire comporte l'ensemble des données bibliographiques analysées pour la rédaction du PNDS.

# Argumentaire

## 1 Stratégie de recherche bibliographique

Un travail de recherche bibliographique a déjà été réalisé pour cette pathologie. Il est synthétisé dans l'article sur les recommandations de prise en charge de la MRC de l'enfant d'octobre 2016. Les tableaux ci-dessous retracent les références de ce dernier et les dernières actualités.

### 1.1 Recommandations de bonne pratique

Sources consultées	Base de données : PUBMED Sites internet : PUBMED
Période de recherche	2006-2017
Langues retenues	Anglais Français
Nombres d'études recensées	15
Nombres d'études retenues	13

### 1.2 Littérature et cas cliniques

Sources consultées	Base de données : PUBMED Sites internet : PUBMED
Période de recherche	1980-2017
Langues retenues	Anglais Français
Nombres d'études recensées	42
Nombres d'études retenues	27

### 1.3 Principaux essais cliniques

Sources consultées	Bases de données : PUBMED Sites internet : PUBMED
Période de recherche	1997-2016
Nombre d'études recensées	7
Nombre d'études retenues	7

## 2 Liste des participants à l'élaboration du PNDS et modalités de concertation du groupe de travail multidisciplinaire

Ce travail a été coordonné par le Pr Pietrement, coordonnatrice du centre de compétences Maladies Rénales rares de Reims et par le Pr Bacchetta, Centre de référence des maladies rénales rares – Néphrogones sous la direction du Pr Cochat.

Ont participé à l'élaboration du PNDS :

### Rédacteurs

- Dr Emma Allain-Launay, néphrologue pédiatre, équipe médicale du centre de référence SORARE Nantes
- Pr Justine Bacchetta, néphrologue pédiatre, équipe médicale du centre de référence Néphrogones, Lyon-Bron
- Dr Aurélie Bertholet, néphrologue pédiatre, équipe médicale du centre de référence Néphrogones, Lyon-Bron
- Pr Laurence Dubourg, pédiatre, équipe médicale du centre de référence Néphrogones, Lyon-Bron
- Pr Jérôme Harambat, néphrologue pédiatre, équipe médicale du centre de référence SORARE, Bordeaux
- Pr Christine Pietrement, néphrologue pédiatre, coordonnateur du centre de compétence maladies rénales rares, Reims
- Pr Rachel Vieux, néphrologue pédiatre, équipe médicale du centre de compétence maladies rénales rares, Besançon

### Groupe de travail multidisciplinaire,

- Dr Anne Claire Benoteau, médecin généraliste, Nantes
- Dr Olivia Boyer, néphrologue pédiatre, équipe médicale du centre de référence MARHEA, Paris
- Dr Noëlle Cognard, néphrologue adulte, Strasbourg
- Mr. Pierre Cuevas, association France Rein, Paris
- Mme Clemmie Flahauw, psychologue, CHRU Lille
- Mme Gwenola Billy, puéricultrice, APNP, Nantes
- Mme Louise Gosselin, diététicienne, APNP, APHP, Paris,
- Dr Annie Lahoche, pédiatre hospitalier, équipe médicale du centre de compétence maladies rénales rares, APNP, Lille
- Dr Maher Abou tara, Pédiatre de ville, Charleville-Mézières
- Dr Gwenaëlle Malgorn, Pédiatre de ville, Nantes
- Pr Denis Morin, néphrologue pédiatre, équipe médicale du centre de référence SORARE, responsable de la filière ORKID, Montpellier

### Déclarations d'intérêt

Tous les participants à l'élaboration du PNDS ont rempli une déclaration d'intérêt. Les déclarations d'intérêt sont en ligne et consultables sur le site internet du centre de référence Néphrogones.

Les déclarations d'intérêt ont été analysées et prises en compte, en vue d'éviter les conflits d'intérêts, conformément au guide HAS « Guide des déclarations d'intérêts et de gestion des conflits d'intérêts » (HAS, 2010).

### Modalités de concertation du groupe de travail multidisciplinaire

Travail par 3 conférences téléphoniques, 1 visioconférence, 2 réunions e-meeting, et de nombreux échanges de mails.

### 3 Analyse critique, synthèse de la littérature et liste des références bibliographiques retenues pour rédiger le PNDS

Auteur, année, référence, pays	Objectif	Stratégie de recherche bibliographique renseignée (oui/non)*	Recueil de l'avis des professionnels (non, oui, lesquels)	Recueil de l'avis des patients (non, oui)	Populations et techniques (ou produits) étudiées	Résultats (avec grade des recommandations si disponible)
1. Flynn J.T, 2017 Etats-Unis	Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents.	Oui Hypertension	oui Subcommittee on screening and management of high blood pressure in children of the American academy of pediatrics	non	NA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Définition de l'HTA : chiffres de PAS et/ou PAD <math>\geq</math> 95ème percentile pour l'âge, le sexe et la taille de façon répétée (mesures effectuées à plusieurs reprises, espacées dans le temps)</li> <li>• Méthode recommandée de mesure : auscultatoire</li> <li>• Taille du brassard adaptée au bras</li> <li>• MAPA indiquée selon les cas (confirmation diagnostique, MRC, évolution sous traitement)</li> <li>• Evaluation de la sévérité et du retentissement sur les autres organes, recherche des autres FDR cardio-vasculaires</li> <li>• Recherche à l'examen clinique d'argument pour une HTA secondaire</li> <li>• Bilan minimal : NFS, ionogramme, fonction rénale, glycémie à jeun, bilan lipidique, analyses urinaires avec microalbuminurie, échographie rénale, radiographie de thorax, ECG, échographie cardiaque ; activité rénine plasmatique et aldostérone, puis catécholamines ou métanéphrines sanguines</li> </ul>

Tableau 1. Recommandations de bonne pratique						
Auteur, année, référence, pays	Objectif	Stratégie de recherche bibliographique renseignée (oui/non)*	Recueil de l'avis des professionnels (non, oui, lesquels)	Recueil de l'avis des patients (non, oui)	Populations et techniques (ou produits) étudiées	Résultats (avec grade des recommandations si disponible)
						<p>et urinaires, cortisol libre urinaire, scintigraphie rénale au DMSA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Traitement préventif et curatif en modifiant les habitudes de vie (lutte contre le surpoids, activité physique), traitement pharmacologique si insuffisant ; traitement des FDR associés</li> <li>• Cibles en cas de MRC : &lt; 75<sup>ème</sup> percentile si pas de protéinurie, &lt; 50<sup>ème</sup> percentile en cas de protéinurie</li> </ul> <p>Rechercher une HTA secondaire et un SAOS en cas d'HTA résistante</p>
2. Shroff R, 2017. Europe	Recommandations de pratique clinique pour l'utilisation des traitements de vitamine D native chez les enfants avec MRC de stades 2 à 5 et en dialyse	Oui Revue de la littérature incluant : • Méta-analyses • Études randomisées contrôlées • Études prospectives observationnelles	Oui • European Society for Paediatric Nephrology Chronic Kidney Disease Mineral and Bone Disorders • Dialysis Working Groups	non	Enfants avec MRC de stade 2 à 5 et en dialyse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesure de la concentration sérique de la 25(OH) vitamine D pour enfants avec MRC 2-5D puis suivi selon le stade de la MRC, le dosage initial et la supplémentation ou non (GRADE 2D)</li> <li>• Taux sérique de 25 (OH) vitamine D &gt; 75nmol/L (&gt; 30ng/mL) (2C)</li> <li>• Supplémentation en vitamine D native si taux &lt; 75nmol/L chez les enfants avec MRC 2-5D, pour les stades 2-3, utilisation en prévention ou traitement de l'hyperparathyroïdie secondaire (2B)</li> <li>• Utilisation de vitamine D<sub>2</sub> ou D<sub>3</sub> (2D)</li> <li>• Administration du traitement à adapter à l'âge et aux concentrations sériques (2C)</li> </ul> <p>Arrêt de la supplémentation si taux &gt; 120nmol/L (48ng/mL) (2D)</p>



Tableau 1. Recommandations de bonne pratique						
Auteur, année, référence, pays	Objectif	Stratégie de recherche bibliographique renseignée (oui/non)*	Recueil de l'avis des professionnels (non, oui, lesquels)	Recueil de l'avis des patients (non, oui)	Populations et techniques (ou produits) étudiées	Résultats (avec grade des recommandations si disponible)
<b>3. Shroff R, 2017.</b> <b>Europe</b>	Recommandations de pratique clinique pour l'utilisation des analogues de la vitamine D chez les enfants avec MRC de stades 2 à 5 et en dialyse	Oui Revue de la littérature incluant : • Méta-analyses • Études randomisées contrôlées • Études prospectives observationnelles	Oui • European Society for Paediatric Nephrology Chronic Kidney Disease Mineral and Bone Disorders • Dialysis Working Groups	non	Enfants avec MRC de stade 2 à 5 et en dialyse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation d'analogues de la vitamine D chez les enfants avec MRC 2 -5D avec augmentation persistante de la PTH sérique (2B)</li> <li>• Tous les types d'analogues peuvent être utilisés (2C)</li> <li>• Calcitriol oral quotidien : sûr, bien supporté, efficace (2B)</li> <li>• Débuter par la plus faible dose pour atteindre la PTH cible avec normocalcémie, titration avec surveillance de la PTH, calcémie et phosphatémie (2D)</li> </ul>
<b>4. Pietremont C, 2016.</b> <b>France</b>	Guider les pédiatres et plus généralement tous les médecins prenant en charge des enfants connus ou non pour avoir une MRC. Améliorer le dépistage et le suivi au long cours de ces enfants, conjointement avec le néphrologue pédiatre	non	Oui	non	Population pédiatrique à risque	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dépistage MRC dans les populations à risque par : mesure du ratio albuminurie/créatininurie, mesure de la PA, DFGe en cas de doute (formule adaptée aux enfants)</li> <li>• Anémie : dépistage selon le DFG (KDIGO), traitement par fer +/- B12, folates et EPO selon HAS et KDIGO</li> <li>• Métabolisme osseux et minéral : fréquence du dépistage (bilan phosphocalcique, PTH, vitamine D) selon DFG, traitement à instaurer selon les anomalies identifiées</li> <li>• Troubles de la croissance : dépistage (courbe de croissance) dès le stade 2, traitement par rhGH à instaurer selon les cas</li> </ul>

Tableau 1. Recommandations de bonne pratique						
Auteur, année, référence, pays	Objectif	Stratégie de recherche bibliographique renseignée (oui/non)*	Recueil de l'avis des professionnels (non, oui, lesquels)	Recueil de l'avis des patients (non, oui)	Populations et techniques (ou produits) étudiées	Résultats (avec grade des recommandations si disponible)
						<ul style="list-style-type: none"> <li>• Troubles nutritionnels : dépistage régulier dès le stade 2 avec diététicienne, traitement par adaptation des apports caloriques alimentaires (100% des apports recommandés pour l'âge) +/- nutrition entérale (gastrostomie) ; des apports protidiques recommandés (augmentent avec la baisse du DFG) ; apports sodés au cas par cas</li> <li>• Risque cardio-vasculaire : dépistage au minimum annuel (mesure de PA, échographie cardiaque, recherche de surpoids, dyslipidémie, diabète) ; traitement par contrôle strict de la PA par IEC ou ARA2, régime hyosodé au cas par cas</li> <li>• Mise à jour du calendrier vaccinal</li> <li>• Evaluation et prise en charge du retentissement sur la qualité de vie et l'insertion socio-professionnelle</li> </ul>
<b>5. KDIGO 2012, 2013.</b>  <b>International</b>	Guide de pratique clinique pour l'évaluation, la prise en charge et le traitement des patients avec MRC	oui	Oui, néphrologues, diabétologues, épidémiologues	non	Patients avec MRC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MRC définie par des anomalies de structure ou de fonction rénale présentes pendant &gt; 3 mois</li> <li>• MRC définie selon la cause, le DFG et le niveau d'albuminurie (1B)</li> <li>• DFG doit être estimé avec des formules adaptées et le dosage de la créatininémie sérique pour l'évaluation initiale (1A), d'autres méthodes peuvent être utilisées selon les cas (cystatine C, marqueurs exogènes)</li> </ul>

<b>Tableau 1. Recommandations de bonne pratique</b>						
<b>Auteur, année, référence, pays</b>	<b>Objectif</b>	<b>Stratégie de recherche bibliographique renseignée (oui/non)*</b>	<b>Recueil de l'avis des professionnels (non, oui, lesquels)</b>	<b>Recueil de l'avis des patients (non, oui)</b>	<b>Populations et techniques (ou produits) étudiées</b>	<b>Résultats (avec grade des recommandations si disponible)</b>
						<ul style="list-style-type: none"> <li>•DFG et albuminurie doivent être mesurés au moins annuellement en cas de MRC, plus souvent en cas de facteur de risque de progression</li> <li>•La progression et les complications doivent être prises en charge de façon adaptée</li> <li>•Les patients avec MRC sont considérés comme à plus fort risque cardiovasculaire (1A)</li> <li>•Le recours au néphrologue doit être envisagé dans certaines conditions (1B)</li> <li>•Le recours à la dialyse et/ou la transplantation rénale doit être anticipé</li> </ul>
<b>6. HAS 2012.</b>  <b>France</b>	Préciser les méthodes d'évaluation du débit de filtration glomérulaire et de mesure de la créatininémie pour poser le diagnostic de la maladie rénale chronique chez l'adulte	oui	Oui Néphrologues, biologistes, généraliste, gériatre, anesthésiste, radiologue, endocrinologue, cardiologue,	Non	Etude des différentes méthodes d'estimation du DFG et de mesure de créatininémie	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Estimation du DFG : l'équation CKD-EPI est la plus fiable</li> <li>•Dosage de la créatininémie : les méthodes enzymatiques sont les plus fiables</li> </ul>
<b>7. HAS 2012.</b>  <b>France</b>	Expliciter le processus de prise en charge d'un patient avec MRC en soins de ville (médecine générale) Décrire la prise en charge, les principes et modalités de coordination et de coopération	oui	Oui Généralistes, néphrologues, cardiologue, Diabétologue, diététicienne, association de	oui	Patient adulte avec MRC	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Dépistage de la population à risque annuellement avec mesure de la créatininémie, estimation du DFG et mesure du ratio albuminurie/créatininurie</li> <li>•Confirmer à 3 mois en cas d'anomalie non urgente</li> <li>•Adresser au néphrologue en cas de doute ou</li> </ul>

<b>Tableau 1. Recommandations de bonne pratique</b>						
<b>Auteur, année, référence, pays</b>	<b>Objectif</b>	<b>Stratégie de recherche bibliographique renseignée (oui/non)*</b>	<b>Recueil de l'avis des professionnels (non, oui, lesquels)</b>	<b>Recueil de l'avis des patients (non, oui)</b>	<b>Populations et techniques (ou produits) étudiées</b>	<b>Résultats (avec grade des recommandations si disponible)</b>
	entre professionnels impliqués.		patients			<p>situation d'urgence</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orienter le diagnostic étiologique par l'interrogatoire, l'examen clinique et des examens paracliniques</li> <li>• Evaluer le stade de sévérité et rechercher les complications</li> <li>• Considérer le risque cardio-vasculaire comme élevé (recherche et lutte contre les autres FDR cardio-vasculaires)</li> <li>• Annoncer le diagnostic, faire la demande d'ALD et le programme personnalisé de soin</li> <li>• ralentir la progression et prévenir les complications de la MRC puis les traiter, prévenir le risque cardio-vasculaire, informer le patient des possibilités et choix des traitements de suppléance</li> <li>• prise en charge psycho-sociale et éducation thérapeutique</li> </ul>
<b>8. KDIGO 2009 (CKD-MBD). International</b>	Recommandations pour l'évaluation et le traitement de la maladie osseuse liée à la MRC	oui	oui	non	adultes et enfants avec MRC de stades 3–5, en dialyse ou transplantés rénaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chez l'enfant, surveillance de la calcémie, phosphatémie, PTH, PAL à partir du stade 2 MRC (2D), fréquence selon la sévérité et l'évolution de la MRC</li> <li>• Aux stades MRC 3-5D, 25(OH) vitamine D doit être mesurée et surveillée sous traitement (2C)</li> <li>• Surveillance trimestrielle de la croissance chez les nourrissons avec MRC 3-5D, surveillance annuelle pour les enfants</li> <li>• Recommandations concernant les cibles à</li> </ul>

Tableau 1. Recommandations de bonne pratique						
Auteur, année, référence, pays	Objectif	Stratégie de recherche bibliographique renseignée (oui/non)*	Recueil de l'avis des professionnels (non, oui, lesquels)	Recueil de l'avis des patients (non, oui)	Populations et techniques (ou produits) étudiées	Résultats (avec grade des recommandations si disponible)
						atteindre et les traitements à utiliser pour l'hyperphosphatémie, les variations de PTH, les anomalies osseuses en rapport avec le stade de la MRC
<b>9. KDOQI Work Group 2008/2009. International</b>	Clinical practice guideline for nutrition in children with CKD	oui	Oui	non	Enfants avec MRC	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Evaluation régulière de l'état nutritionnel et de la croissance des enfants avec MRC stades 2-5D (A) : apports alimentaires, taille pour l'âge (percentile) (et vitesse de croissance), estimation du poids sec et du poids pour l'âge, IMC, PC (<math>\leq 3</math> ans), taux de catabolisme protéique normalisé pour les patients en hémodialyse</li> <li>● Fréquence de surveillance selon l'âge et le stade de MRC (C)</li> <li>● Identification et traitement des carences nutritionnelles, anomalies métaboliques (bicarbonate sérique) (A)</li> <li>● Si persistance de troubles de la croissance malgré 3 mois de renutrition, envisager la rhGH (B)</li> <li>● Conseils et prise en charge nutritionnels basés sur une évaluation nutritionnelle individuelle (B)</li> <li>● Réévaluation et modification du plan de soin régulière, à adapter aux comorbidités et aux résultats (C)</li> <li>● Prise en charge multidisciplinaire avec expertise en nutrition pédiatrique et particularités du rein (C)</li> </ul>

<b>Tableau 1. Recommandations de bonne pratique</b>						
<b>Auteur, année, référence, pays</b>	<b>Objectif</b>	<b>Stratégie de recherche bibliographique renseignée (oui/non)*</b>	<b>Recueil de l'avis des professionnels (non, oui, lesquels)</b>	<b>Recueil de l'avis des patients (non, oui)</b>	<b>Populations et techniques (ou produits) étudiées</b>	<b>Résultats (avec grade des recommandations si disponible)</b>
						<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objectifs et mesures thérapeutiques concernant les apports alimentaires énergétiques, protéiques, en vitamines et oligo-éléments, en calcium, phosphore et vitamine D, en eau et électrolytes</li> </ul>
<b>10. Lurbe E, 2009. Europe</b>	Recommandations européennes de prise en charge de l'HTA de l'enfant et de l'adolescent	oui	oui	non		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Définition de l'HTA : chiffres de PAS et/ou PAD <math>\geq</math> 95ème percentile pour l'âge, le sexe et la taille de façon répétée (mesures effectuées à plusieurs reprises, espacées dans le temps)</li> <li>• Méthode recommandée de mesure : auscultatoire</li> <li>• Taille du brassard adaptée au bras</li> <li>• MAPA indiquée selon les cas (confirmation diagnostique, MRC, évolution sous traitement)</li> <li>• Evaluation de la sévérité et du retentissement sur les autres organes, recherche des autres FDR cardio-vasculaires</li> <li>• Recherche à l'examen clinique d'argument pour une HTA secondaire</li> <li>• Bilan minimal : NFS, ionogramme, fonction rénale, glycémie à jeun, bilan lipidique, analyses urinaires avec microalbuminurie, échographie rénale, radiographie de thorax, ECG, échographie cardiaque ; activité rénine plasmatique et aldostérone, catécholamines ou métanéphrines sanguines et urinaires, cortisol libre urinaire, scintigraphie rénale au DMSA</li> </ul>

Tableau 1. Recommandations de bonne pratique						
Auteur, année, référence, pays	Objectif	Stratégie de recherche bibliographique renseignée (oui/non)*	Recueil de l'avis des professionnels (non, oui, lesquels)	Recueil de l'avis des patients (non, oui)	Populations et techniques (ou produits) étudiées	Résultats (avec grade des recommandations si disponible)
						<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traitement préventif et curatif en modifiant les habitudes de vie (lutte contre le surpoids, activité physique), traitement pharmacologique si insuffisant ; traitement des FDR associés</li> <li>• Cibles en cas de MRC : &lt; 75<sup>ème</sup> percentile si pas de protéinurie, &lt; 50<sup>ème</sup> percentile en cas de protéinurie</li> <li>• Rechercher une HTA secondaire et un SAOS en cas d'HTA résistante</li> </ul>
<b>11. WHO Multicentre Growth Reference Group, 2006.</b>  <b>International</b>	Création d'un outil permettant la description de la croissance physiologique d'un enfant de 0 à 5 ans	Oui Étude prospective longitudinale et transversale Mesures morphométriques	Oui	Oui	Enfants sains de 0 à 5 ans Différentes origines géographiques	Courbes établissant le poids et la taille pour l'âge selon le sexe La croissance physiologique en poids et en taille de l'enfant dépend son âge et de son sexe
<b>12. Klaus G, 2006.</b>  <b>Europe</b>	Recommandations pour la prévention et le traitement de l'ostéodystrophie rénale chez les enfants en insuffisance rénale chronique	Oui	Oui European Pediatric Dialysis Working Group Equipe multidisciplinaire	non	non	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Surveillance régulière des marqueurs cliniques (rachitisme troubles de la croissance), biologiques (dosages sanguins de calcium, phosphate, phosphatase alcaline, bicarbonates, PTH) et radiologiques de maladie osseuse, fréquence selon le DFG</li> <li>• Correction de l'acidose métabolique</li> <li>• Maintien de la phosphatémie dans les normes du laboratoire pour l'âge, en cas d'hyperphosphatémie, apports alimentaires en phosphate à réduire, adaptation de la dose de dialyse et chélateurs du phosphore sans</li> </ul>

Tableau 1. Recommandations de bonne pratique						
Auteur, année, référence, pays	Objectif	Stratégie de recherche bibliographique renseignée (oui/non)*	Recueil de l'avis des professionnels (non, oui, lesquels)	Recueil de l'avis des patients (non, oui)	Populations et techniques (ou produits) étudiées	Résultats (avec grade des recommandations si disponible)
						aluminium •Eviter la carence en vitamine D •Eviter l'hyperparathyroïdie avant la transplantation •Maintenir les taux sanguins de PTH à 2-3 fois la limite supérieure de la normale en IRT •rhGH ne doit pas être débuté en cas d'hyperparathyroïdie importante

1. Flynn JT, Kaelber DC, Baker-Smith CM, et al; SUBCOMMITTEE ON SCREENING AND MANAGEMENT OF HIGH BLOOD PRESSURE IN CHILDREN. Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Pediatrics*. 2017; 140(3):e20171904.p9 à 14
2. Shroff R, Wan M, Nagler EV, Bakkaloglu S, Fischer DC, Bishop N, Cozzolino M, Bacchetta J, Edefonti A, Stefanidis CJ, Vande Walle J, Haffner D, Klaus G, Peter Schmitt C; European Society for Paediatric Nephrology Chronic Kidney Disease Mineral and Bone Disorders and Dialysis Working Groups. Clinical practice recommendations for native vitamin D therapy in children with chronic kidney disease Stages 2-5 and on dialysis. *Nephrol Dial Transplant*. 2017. 32(7):1098-1113.
3. Shroff R, Wan M, Nagler EV, Bakkaloglu S, Cozzolino M, Bacchetta J, Edefonti A, Stefanidis CJ, Vande Walle J, Ariceta G, Klaus G, Haffner D, Schmitt CP; European Society for Paediatric Nephrology Chronic Kidney Disease Mineral and Bone Disorders and Dialysis Working Groups. Clinical practice recommendations for treatment with active vitamin D analogues in children with chronic kidney disease Stages 2-5 and on dialysis. *Nephrol Dial Transplant*. 2017. 32(7):1114-1127.
4. Pietrement C, Allain-Launay E, Bacchetta J, Bertholet-Thomas A, Dubourg L, Harambat J, Vieux R, Deschênes G; Groupe maladie rénale chronique de la Société de néphrologie pédiatrique, membre de la filière de santé ORKID ; Diagnostic et prise en charge de la maladie rénale chronique de l'enfant : recommandations de la Société de Néphrologie Pédiatrique. *Arch Pediatr*. 2016 Nov;23(11):1191-1200.
5. KDIGO CKD Work Group. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. *Kidney Int Suppl* 2013;3:1–150



6. HAS. Diagnostic de l'insuffisance rénale chronique. HAS; 2012. URL : [http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2012\\_10/evaluation\\_du\\_debit\\_de\\_filtration\\_glomerulaire\\_et\\_du\\_dosage\\_de\\_la\\_creatininemie\\_dans\\_le\\_diagnostic\\_de\\_la\\_maladie\\_renale\\_chronique\\_chezladulte-fiche\\_but.pdf](http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2012_10/evaluation_du_debit_de_filtration_glomerulaire_et_du_dosage_de_la_creatininemie_dans_le_diagnostic_de_la_maladie_renale_chronique_chezladulte-fiche_but.pdf) Consulté le 3 mai 2015.
7. HAS. Guide du parcours de soins – Maladie Rénale Chronique de l'adulte. HAS; 2012. URL : [http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2012\\_04/guide\\_parcours\\_de\\_soins\\_mrc\\_web.pdf](http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2012_04/guide_parcours_de_soins_mrc_web.pdf). Consulté le 3 mai 2015.
8. KDIGO. KDIGO clinical practice guideline for the diagnosis, evaluation, prevention, and treatment of Chronic Kidney Disease-Mineral and Bone Disorder (CKD-MBD). *Kidney Int Suppl* 2009;76(S113):S1-130.
9. KDOQI Work Group. KDOQI clinical practice guideline for nutrition in children with CKD: 2008 update. Executive summary. *Am J Kidney Dis* 2009;53(3 Suppl 2):S11-104.
10. Lurbe E, Cifkova R, Cruickshank JK, et al. Management of high blood pressure in children and adolescents: recommendations of the European Society of Hypertension. *J Hypertens* 2009;27:1719-42.
11. WHO Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: Methods and development. Geneva: World Health Organization, 2006 (312 pages). [cited 2015 Aug 25]. Disponible sur internet : URL : <http://www.who.int/childgrowth/standards/en/> . Consulté le 3 mai 2015.
12. Klaus G, Watson A, Edefonti A, et al. Prevention and treatment of renal osteodystrophy in children on chronic renal failure: European guidelines. *Pediatr Nephrol* 2006;21:151-9.
13. Goulet O coord , "alimentation de l'enfant en situations normale et pathologique" : Progres en pédiatrie 2012 2e ed, editeur P Cochat

Tableau 2. Littérature et cas cliniques						
Auteur, année, référence, pays	Objectif	Stratégie de recherche renseignée (oui/non)*	Critères de sélection des études	Populations et techniques (ou produits) étudiées	Critères d'évaluation	Résultats et signification
1. Bonthuis M, 2012.  Européenne	Tester différentes courbes de croissance dans une population européenne, développer une courbe de croissance optimisée et applicable aux pays d'Europe et montrer l'impact de différentes courbes utilisées dans une population d'enfants avec retard de croissance (IRCT)		/	Comparaison de 28 courbes de croissances nationales de pays européen entre – elles et avec la courbe de référence WHO Création de 2 courbes (Europe sud et nord) Application des données à celle obtenues chez des enfants avec MRC (registre ESPN/ERA-EDTA)		Les différences de taille-pour-l'âge identifiées peuvent être dues à des différences de population mais aussi de tendances séculaires concernant la taille ; le choix de la courbe de référence influence la décision clinique vis-à-vis de l'enfant  ⇒ choisir une courbe avec des données récentes, nationale ou européenne, pour surveiller la croissance des enfants en Europe
2. Harambat J, 2017.  Européenne	Déterminer la prévalence de l'acidose métabolique chez l'enfant avec MRC et ses déterminants, ses liens avec des données anthropométriques et biologiques et la relation avec la progression de la MRC.	Etude de cohorte observationnelle prospective	/	Enfants avec MRC stades 3 à 5 issus de l'étude 4C, dans 12 pays européens	Critère composite : insuffisance rénale terminale ou baisse de 50% du DFGe	prévalence de l'acidose métabolique : 43%, 60%, et 45% dans la MRC de stades 3, 4, et 5, respectivement. En multivarié : la présence d'une acidose métabolique est associée de façon significative avec le log du taux de PTH Pas d'association entre le taux de bicarbonate et la croissance Enfants avec taux de bicarbonatémie < 18 mmol/L ont un risque de progression de la MRC significativement

Tableau 2. Littérature et cas cliniques						
Auteur, année, référence, pays	Objectif	Stratégie de recherche renseignée (oui/non)*	Critères de sélection des études	Populations et techniques (ou produits) étudiées	Critères d'évaluation	Résultats et signification
						plus élevé comparés à ceux avec taux $\geq 22\text{mmol/L}$
3. Hirano D, 2016. Japon	Déterminer l'association entre un faible poids de naissance et le développement de la MRC de l'enfant au Japon	Etude de cohorte descriptive	/	Patients issus d'une cohorte nationale de suivi des enfants avec MRC au stade pré-dialyse (Pediatric CKD Study Group in Japan) comparés avec une population d'enfants sains		Risque relatif de MRC plus élevé chez les enfants avec faible poids de naissance (< 2500g) et chez ces patients, il existe une corrélation forte entre prématurité et MRC 20% de MRC pédiatrique peut être associée à la prématurité et le faible poids de naissance
4. Rodenbach KE, 2015. Amérique du Nord	Etudier l'effet de l'hyperuricémie sur la progression de la MRC de l'enfant et l'adolescent	Étude de cohorte observationnelle prospective	/	Enfants et adolescents inclus dans 52 sites nord américains de la cohorte CKiD	Critère composite de dégradation de > 30% de la fonction rénale ou d'initiation de l'épuration extra-rénale	L'âge plus élevé, le sexe masculin, le DFG bas, et l'IMC > 95 <sup>ème</sup> percentile étaient associés à un taux d'acide urique plus élevé Les patients avec un taux d'acide urique élevé (> 7.5 mg/dL) ou moyen (5.5-7.5 mg/dL) arrivaient au critère composite plus tôt (38% plus tôt et 17% respectivement) que ceux avec un taux d'acide urique bas (< 5.5mg/dL)
5. Warady BA, 2015. Amérique du Nord	Identifier des facteurs prédictifs de la progression de la MRC chez des enfants avec MRC légère à modérée	Étude de cohorte prospective	/	496 enfants inclus dans la cohorte CKiD, 20% avec maladie rénale glomérulaire et	Critère composite de dégradation de > 50% de la fonction rénale ou d'initiation de l'épuration extra-	29% des patients avec maladie rénale non glomérulaire et 41% avec maladie glomérulaire ont atteint le critère composite

Tableau 2. Littérature et cas cliniques						
Auteur, année, référence, pays	Objectif	Stratégie de recherche renseignée (oui/non)*	Critères de sélection des études	Populations et techniques (ou produits) étudiées	Critères d'évaluation	Résultats et signification
				80% non glomérulaire	rénale	après un suivi median de 5.2 et 3.7 ans Parmi le groupe de maladies non glomérulaires, le délai d'atteinte du critère composite était réduit en cas de ratio protéinurie/créatininurie (p/c) > 2mg/mg, d'hypoalbuminémie, de PA élevée, de dyslipidémie, de sexe masculin et d'anémie Parmi le groupe avec maladies glomérulaires, le délai était réduit en cas de ratio p/c > 0.5mg/mg, d'hypoalbuminémie et de PA élevée
6. Bérard E, 2015.  France	Enfants et adolescents en IRCT. Réseau Epidémiologie et Information en Néphrologie Décrire l'incidence et la prévalence des traitements de suppléance de l'IRC, les caractéristiques de la population, les modalités de prise en charge et la qualité du traitement en dialyse, l'accès à la liste d'attente et à la greffe ainsi que la survie des malades	Registre national	Patients adultes et enfants présentant une IRC en France	Compléter les bases de données à partir des dossiers de patients		Incidence standardisée de l'IRC terminale chez les moins de 20 ans était de 8,7 par million d'habitant (pmh) de même âge et prévalence de 54 pmh Taux de recours à l'hémodilayse de 51%, à la dialyse péritonéale de 27% 22% des patients incidents bénéficiaient d'une greffe préemptive. Modalité de choix chez l'enfant : transplantation rénale, augmente l'espérance de vie de 20 ans

Tableau 2. Littérature et cas cliniques						
Auteur, année, référence, pays	Objectif	Stratégie de recherche renseignée (oui/non)*	Critères de sélection des études	Populations et techniques (ou produits) étudiées	Critères d'évaluation	Résultats et signification
7. Abraham AG, 2014.  Amérique du Nord	Définition et caractérisation de la déplétion protéinoénergétique (DPE) chez les enfants avec MRC		/	Enfants avec MRC inclus dans la cohorte CKiD	Comparaison chez l'enfant des 3 définitions de la DPE de l'adulte (selon le nombre de critères [paramètres biochimiques, mesures corporelles et de masse musculaire et appétit déclaré])	Parmi les 528 patients étudiés, 7 à 20% répondaient à la définition de DPE.  La DPE modifiée (≥ 3 des 4 critères + critère pédiatrique de petite taille ou de mauvaise croissance) permet de mieux définir chez l'enfant la DPE et est mieux discriminante pour les enfants à risque (hospitalisation)
8. USRDS. Annual Data Report, 2013.  Etats-Unis	Rapport annuel sur la MRC et l'insuffisance rénale chronique terminale aux Etats-Unis	oui	/	Rapport USRDS (United States Renal Data System)		Description de l'épidémiologie, l'origine, l'évolution, les complications et la prise en charge de la MRC aux Etats-Unis
9. Kim JJ, 2015.  Angleterre	Etude de l'incidence et de la prévalence de la MRC de stades 3 à 5 chez l'enfant en Angleterre	Etude rétrospective	/	Enfants de < 18 ans aux stades MRC 3 à 5 y compris en pré-dialyse et dialysés, sur une période de 5 ans	Données démographiques, DFGe, causes MRC,	Augmentation stable de l'incidence et de la prévalence de la MRC de stades 3 à 5 chez l'enfant.
10. Shikura K, 2015.  Japon	Déterminer la prévalence de la MRC en pré-dialyse chez l'enfant, les étiologies de la MRC et les traitements utilisés dans une population japonaise	Etude nationale transversale	/	Enfants Japonais de 3 mois à 15 ans, MRC stades 3 à 5		447 enfants inclus, 70.5% MRC stade 3, 23.9% stade 4 et 5.6% stade 5  Prévalence de la MRC stades 3-5 estimée à 2.98 cas/100000 enfants japonais entre 3 mois et 15 ans  Principales étiologies :

Tableau 2. Littérature et cas cliniques						
Auteur, année, référence, pays	Objectif	Stratégie de recherche renseignée (oui/non)*	Critères de sélection des études	Populations et techniques (ou produits) étudiées	Critères d'évaluation	Résultats et signification
						91.1% de maladies non glomérulaires, dont 68.3% de CAKUT
11. Bonthuis M, 2013.  Europe	Déterminer la prévalence et étudier les facteurs associés avec l'obésité, le surpoids et la dénutrition dans une population d'enfant sous traitement de suppléance rénale (épuration extra-rénale ou transplantation rénale)	Etude retrospective observationnelle	/	Enfants de < de 16 ans sous traitement de suppléance rénale issus de registres de la Société Européenne de Néphrologie Pédiatrique (ESPN/ERA-EDTA)	IMC en kg/m <sup>2</sup> exprimé selon l'âge chronologique pour les 0-1 ans et selon la taille pour l'âge pour les 2-15 ans	Prévalence de la dénutrition 3.5%, 20.8% des patients étaient en surpoids et 12.5% obèses Facteurs associés avec la dénutrition : être sous EER, jeune âge Parmi les patients transplantés rénaux, les facteurs associés avec le surpoids/obésité sont la petite taille et le traitement corticoïde L'IMC augmente en période post-transplantation.
12. Peco-Antic A, 2012.  Serbie	Epidémiologie de la MRC de l'enfant en Serbie	Données descriptives de cohorte prospective et rétrospective	/	Enfants avec MRC stades 2 à 5 inclus dans le registre serbe SPRECKID	Données collectées : date de naissance, sexe, cause de la MRC, poids et taille, créatininémie, date de début EER, modalités de traitement, décès et cause de décès	De 2000 à 2009 : 336 enfants Suivi médian de 4 ans DFG médian à l'inclusion 39.6 mL/min/1.73m <sup>2</sup> Incidence médiane annuelle MRC stades 2-5 : 14.3/million dans population de même âge (stades 2-4 : 9.1 et stade 5 : 5.7) Prévalence médiane stades 2-5 : 96.1/million dans une population de même âge (stade 2-4 : 52.8 et stade 5 : 62.2)

Tableau 2. Littérature et cas cliniques							
Auteur, année, référence, pays	Objectif	(ou/non)* recherche de Stratégie de recherche reconnue	de études sélection des Critères de	Populations et techniques (ou produits) étudiées	Critères d'évaluation	Résultats et signification	
						Principale cause MRC : CAKUT et néphropathies héréditaires 1 <sup>ère</sup> technique d'EER le plus souvent HD Taux de mortalité 4.5% (causes vasculaire et infectieuse)	
13. Soylemezoglu O, 2012.  Turquie	Déterminer la prévalence de la MRC chez l'enfant et évaluer l'association entre la MRC et des facteurs de risque	Enquête de population, étude de prévalence,	de de	Enfants de 5 à 18 ans, issus de l'étude CREDIT	Visite à domicile : questionnaire médical (régime, mode de vie, antécédents familiaux...) + mesure de PA + analyse sanguine et urinaire	DFGe selon la formule de Schwartz, Description des patients avec MRC stades 3 à 5 et DFGe < 90 mL/min/1.73m <sup>2</sup> (pas d'imagerie rénale réalisée)	3622 patients inclus Prévalence des enfants avec DFGe <75 mL/min/1.73m <sup>2</sup> : 0.94 Prévalence de la MRC stade 3 à 5 : 2600 par million dans une population de même âge DFGe moyen augmente avec l'âge DFGe moyen est plus faible chez les enfants avec un BMI plus élevé Pas de lien entre DFGe et l'HTA ou la protéinurie
14.Harambat J, 2012  Europe	Décrire l'épidémiologie de la MRC chez l'enfant dans le monde	non	/	pédiatrique		Définition de la MRC selon K/DOQI mais problèmes pour les enfants nés avec des anomalies morphologiques rénales importantes Causes de la MRC : CAKUT et néphropathies héréditaires, dépend de	

Tableau 2. Littérature et cas cliniques						
Auteur, année, référence, pays	Objectif	Stratégie de recherche renseignée (oui/non)*	Critères de sélection des études	Populations et techniques (ou produits) étudiées	Critères d'évaluation	Résultats et signification
						<p>l'âge</p> <p>Dépistage : controversé, dépend des pays</p> <p>Incidence MRC : 11-12 pmh de même âge pour MRC stades 3-5 et 8pmh pour MRC stades 4-5 en Europe</p> <p>Incidence IRC terminale : très variable selon les pays notamment liée à l'accès ou non à l'EER</p> <p>Traitement par EER : DP traitement de choix en Europe et aux Etats-Unis pour les 0-14 ans, les ¾ des 15-19 ans débutent par l'HD</p> <p>les 2 principales causes de décès en EER en pédiatrie sont les infections et les pathologies cardio-vasculaires</p>
15. Schwartz GJ, 2009.  Amérique du Nord	Déterminer une nouvelle méthode d'évaluation du DFG avec mesure immunonéphélogométrique de la cystatine C		/	Enfants avec MRC inclus dans la cohorte CKiD	Comparaison des dosages de cystatine C en méthode turbidimétrique et néphélogométrique et sur l'estimation du DFG	La réciproque de la cystatine C (néphélogométrique) est bien corrélée au DFG en iohexol et à la formule taille/créatininémie => les auteurs ont développé une nouvelle formule d'estimation du DFG validée dans une partie de la population d'étude : bonne corrélation avec DFG



Tableau 2. Littérature et cas cliniques						
Auteur, année, référence, pays	Objectif	Stratégie de recherche renseignée (oui/non)*	Critères de sélection des études	Populations et techniques (ou produits) étudiées	Critères d'évaluation	Résultats et signification
						en iohexol, avec bonne précision
16. Mitsnefes MM, 2012.  États-Unis	Décrire la maladie cardiovasculaire chez les enfants avec MRC	Revue de la littérature	/			<p>Mortalité cardiovasculaire : principale cause de décès chez les enfants avec MRC (en 1<sup>er</sup> lieu : arrêt cardiaque)</p> <p>Enfants avec MRC : population pédiatrique au risque cardiovasculaire le plus élevé : athérosclérose précoce et accélérée</p> <p>Prévalence des FDR cardio vasculaire chez l'enfant avec MRC est identique à celle chez l'adulte (FDR traditionnels et liés à l'urémie)</p> <p>Anomalie cardiaque la plus fréquente : HVG</p> <p>En dialyse : risque plus élevé de dysfonction VG et calcifications coronaires fréquentes</p>
17. Neu AM, 2012.  États-Unis	Mise au point sur les vaccinations chez l'enfant avec MRC	Revue de la littérature	/			<p>Enfants avec MRC : vaccinations recommandées dans la population générale mais vaccins vivants contre-indiqués si traitement immunosuppresseur</p> <p>Pour hépatite B : même dose pour l'enfant que dans la population générale, mais 2<sup>ème</sup> protocole de</p>

Tableau 2. Littérature et cas cliniques						
Auteur, année, référence, pays	Objectif	Stratégie de recherche renseignée (oui/non)*	Critères de sélection des études	Populations et techniques (ou produits) étudiées	Critères d'évaluation	Résultats et signification
						vaccination selon taux d'anticorps à surveiller Vaccin anti-pneumococcique 23-valent en plus du 13-valent
18. Rees L, 2011. International	Décrire la croissance des enfants ayant débuté la DP dans les 1ères années de vie selon la prise en charge nutritionnelle	Données issues d'un registre de données prospectives	/	Registre IPPN (International Pediatric Peritoneal Dialysis Network) Tous les enfants inclus dans le registre avant 2 ans	Données anthropométriques Techniques d'alimentation (compléments oraux, entérale par sonde nasogastrique ou gastrostomie) Type de dialysat	L'alimentation par gastrostomie, l'utilisation d'un dialysat biocompatible et le recours à un traitement par hormone de croissance sont associés à une amélioration de la courbe de croissance
19. Staples AO, 2010. Amérique du Nord	Identification de facteurs de risque de progression de la MRC chez l'enfant	Etude descriptive rétrospective	/	Registre NAPRTCS (North American Renal Trials and Cooperative Studies)	Données anthropométriques, origine ethnique, données biologiques de suivi de la MRC, étiologie de la MRC	En analyse multivariée, les FDR de progression sont : L'âge (plus élevé), l'origine de la MRC (FSGS), stade de MRC (III et IV vs II), l'HTA, l'anémie, l'hypocalcémie et l'hyperphosphatémie, l'hypoalbuminémie, les traitements par EPO et hormone de croissance
20. Vimalachandra D, 2006. Australie	Evaluer les bénéfices et les effets secondaires du traitement par hormone de croissance (GH) chez l'enfant avec MRC	Revue de la littérature	oui	Enfants avec MRC traités par hormone de croissance	Etudes portant sur des enfants de 0 à 18 ans avec MRC (au stade pré-dialyse, dialysé ou transplanté), comparant le	Le ttt par GH à la dose de 28UI/m <sup>2</sup> /semaine permet une augmentation de taille significative à 1 an et augmentation significative de la vitesse de croissance à 6 mois et à 1 an.

Tableau 2. Littérature et cas cliniques						
Auteur, année, référence, pays	Objectif	Stratégie de recherche renseignée (oui/non)*	Critères de sélection des études	Populations et techniques (ou produits) étudiées	Critères d'évaluation	Résultats et signification
					traitement par GH vs placebo ou pas de traitement ou comparant 2 doses de GH, et relevant des données de taille	La fréquence des effets secondaires est la même que dans le groupe contrôle
21. Salusky IB, 2005. États-Unis	Déterminer si les nouveaux analogues de la vitamine D dans la maladie rénale chronique sont aussi efficaces que le calcitriol	Revue de la littérature	/		/	Nouveaux analogue de la vitamine D active contrôlent de façon efficace les taux sériques de PTH avec des changements minimes de calcémie et phosphatémie en association avec des chélateurs de phosphore à base de calcium chez patient adulte en dialyse
22. Ardissino G, 2003. Italie	Décrire l'épidémiologie de l'IRC de l'enfant	Étude de cohorte nationale prospective	/	Cas incidents et prévalents Critères d'inclusion : DFG (formule de Schwartz) < 75 mL/min/1.73m <sup>2</sup> , âge < 20 ans		1197 patients inclus Incidence moyenne : 12.1 cas/million dans une population de même âge Prévalence : 74.7/million dans une population de même âge Age moyen à l'inclusion 6.9 ± 5.4 ans, DFG moyen 41.7 ± 20.5 mL/min/1.73m <sup>2</sup> Déclin de la survie rénale à la puberté et la phase précède post-pubertaire : 70% des patients ont une IRT à 20 ans Incidence des traitements

Tableau 2. Littérature et cas cliniques						
Auteur, année, référence, pays	Objectif	Stratégie de recherche renseignée (oui/non)*	Critères de sélection des études	Populations et techniques (ou produits) étudiées	Critères d'évaluation	Résultats et signification
						de suppléance rénale : 7.3/an/100 patients, taux de mortalité en traitement conservateur de 1.41%
23. Warady BA, 2003. États-Unis	Estimer le risque d'hospitalisation et le taux de mortalité associé à une anémie dans les 30 jours suivant l'initiation de la dialyse chez l'enfant.	Etude descriptive nationale de cohorte	/	Enfants inclus dans le registre NAPRTCS débutant la dialyse pour la 1 <sup>ère</sup> fois < 18 ans entre 1992 et 2001	Anémie définie comme une hémocrite < 33% 30 jours après le début de la dialyse	1942 patients inclus 67.8% avaient une anémie 171 décès sur 9 ans Anémie associée à un sur-risque de décès de 52% et à un risque plus élevé d'hospitalisation prolongée 1 <sup>ère</sup> cause de décès associé à l'anémie : maladie cardio-pulmonaire
24. Furth SL, 2002. États-Unis	Déterminer si les troubles de la croissance sont associés avec plus d'hospitalisation et un taux de décès plus élevé chez les enfants avec IRCT	Etude descriptive nationale de cohorte	/	Enfants issus de la cohorte USRDS, âgé de ≤ 17 ans, stade Tanner I-IV en 1990 Mesures anthropométriques 2/an pour courbe de croissance		1112 patients inclus ¼ population avait une croissance < -2DS de la moyenne pour l'âge, 13% avaient un retard de croissance modéré et 13% sévère Patients avec retard de croissance modéré et sévère avaient un taux d'hospitalisation plus élevé que ceux avec croissance normale, une survie à 5 ans moins bonne et un risque de décès plus élevé

Tableau 2. Littérature et cas cliniques						
Auteur, année, référence, pays	Objectif	Stratégie de recherche renseignée (oui/non)*	Critères de sélection des études	Populations et techniques (ou produits) étudiées	Critères d'évaluation	Résultats et signification
25. Barker DJ, 1989.  Royaume-Uni	Evaluer le lien entre l'environnement intra utérin (taille, de la mère, poids de naissance) et la pression artérielle ultérieure (à 10 ans et à 36 ans) et donc le risque cardio vasculaire	Suivi de cohorte		Cohorte 1970 : 97.5% des patients nés en Grande Bretagne pendant 1 semaine définie d'avril 1970, et examinés à 10 ans Cohorte 19446 : échantillon de patients nés au cours de la semaine du 3 au 9 mars 1946, en Angleterre, au Pays de Galles ou en Ecosse	Recueil des données de naissance (nouveau-né et mère) puis à 10 ans (cohorte 1970) et à 36 ans (cohorte 1946)	La pression artérielle à 10 ans et à 36 ans est inversement proportionnelle au poids de naissance, indépendamment de l'âge gestationnel. Cela suggère donc que l'environnement intra utérin influence la pression artérielle à l'âge adulte et donc le risque cardio-vasculaire.
26. André JL, 1980.  France	Déterminer les valeurs de référence de pression artérielle dans la population pédiatrique française	Eude de cohorte		17 067 enfants de 4 à 18 ans, suivis au centre de médecine préventive de Nancy entre 1977 et 1979	Recueil des valeurs de pressions artérielles, et des paramètres anthropométriques	Etablissement de courbes de valeurs de pression artérielle de référence en fonction de la taille. Détermination des seuils d'hypertension artérielle.
27. Tjaden LA, 2016.  Pays-bas	Evaluer l'impact socio-professionnel d'un traitement par épuration extra-rénale débuté dans l'enfance	Etude retrospective	/	Patients nés avant 1979, ayant débuté la dialyse avant 15 ans, comparaison à la population générale de même âge	Vie de famille, niveau d'instruction, vie professionnelle, qualité de vie	Les patients traités par dialyse étaient moins susceptibles d'être embauchés, d'avoir des enfants

1. Bonthuis M, van Stralen KJ, Verrina E, al. Use of national and international growth charts for studying height in European children: development of up-to-date European height-for-age charts. *PLoS One* 2012;7:e42506.
2. Harambat J, Kunzmann K, Azukaitis K, Bayazit AK, Canpolat N, Doyon A, Duzova A, Niemirska A, Sözeri B, Thurn-Valsassina D, Anarat A, Bessenay L, Candan C, Peco-Antic A, Yilmaz A, Tschumi S, Testa S, Jankauskiene A, Erdogan H, Rosales A, Alpay H, Lugani F, Arbeiter K, Mencarelli F, Kiyak A, Dönmez O, Drozd D, Melk A, Querfeld U, Schaefer F; 4C Study Consortium. Metabolic acidosis is common and associates with disease progression in children with chronic kidney disease. *Kidney Int.* 2017 Jul 17.
3. Hirano D, Ishikura K, Uemura O, Ito S, Wada N, Hattori M, Ohashi Y, Hamasaki Y, Tanaka R, Nakanishi K, Kaneko T, Honda M; Pediatric CKD Study Group in Japan in conjunction with the Committee of Measures for Pediatric CKD of the Japanese Society of Pediatric Nephrology. Association between low birth weight and childhood-onset chronic kidney disease in Japan: a combine analysis of a nationwide survey for paediatric chronic kidney disease and the National Vital Statistics Report. *Nephrol Dial Transplant* 2016;31(11):1895-1900
4. Rodenbach KE, Schneider MF, Furth SL, Moxey-Mims MM, Mitsnefes MM, Weaver DJ, Warady BA, Schwartz GJ. Hyperuricemia and Progression of CKD in Children and Adolescents: The Chronic Kidney Disease in Children (CKiD) Cohort Study. *Am J Kidney Dis* 2015;66(6):984-92
5. Warady BA, Abraham AG, Schwartz GJ, Wong CS, Muñoz A, Betoko A, Mitsnefes M, Kaskel F, Greenbaum LA, Mak RH, Flynn J, Moxey-Mims MM, Furth S. Predictors of rapid progression of glomerular and nonglomerular kidney disease in children and adolescents: The Chronic Kidney Disease in Children (CKiD) Cohort. *Am J Kidney Dis* 2015;65(6):878-88
6. Bérard E, Macher MA, Honoré N, Hogan J, Lassalle M. Enfants et adolescents en IRCT. Réseau Epidémiologie et Information en Néphrologie (REIN) – Rapport annuel 2015. Agence de la biomédecine; 2015, pp 317-339.
7. Abraham AG, Mak RH, Mitsnefes M, et al. Protein energy wasting in children with chronic kidney disease. *Pediatr Nephrol* 2014;29:1231-8.
8. USRDS. Annual Data Report - United States Renal Data System. 2013 Atlas of CKD & ESRD. Bethesda, MD: National Institutes of Health, National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases; 2013. URL : <https://www.usrds.org/atlas.aspx>. Consulté le 3 mai 2016.
9. Kim JJ, Booth CJ, Waller S, Rasmussen P, Reid CJ, Sinha MD. The demographic characteristics of children with chronic kidney disease stages 3-5 in South East England over a 5-year period. *Arch Dis Child* 2013;98(3):189-94
10. Ishikura K, Uemura O, Ito S, Wada N, Hattori M, Ohashi Y, Hamasaki Y, Tanaka R, Nakanishi K, Kaneko T, Honda M; Pediatric CKD Study Group; Japan Committee of Measures for Pediatric CKD of the Japanese Society of Pediatric Nephrology. Pre-dialysis chronic kidney disease in children: results of a nationwide survey in Japan. *Nephrol Dial Transplant* 2013;28(9):2345-55.
11. Bonthuis M, van Stralen KJ, Verrina E, et al. Underweight, overweight and obesity in paediatric dialysis and renal transplant patients. *Nephrol Dial Transplant* 2013;28 Suppl 4:iv195-204.
12. Peco-Antic A, Bogdanovic R, Paripovic D, Paripovic A, Kocev N, Golubovic E, Milosevic B; Serbian Pediatric Registry of Chronic Kidney Disease (SPRECKID). Epidemiology of chronic kidney disease in children in Serbia. *Nephrol Dial Transplant* 2012;27(5):1978-84.

13. Soylemezoglu O, Duzova A, Yalçinkaya F, Arinsoy T, Süleymanlar G. Chronic renal disease in children aged 5-18 years: a population-based survey in Turkey, the CREDIT-C study. *Nephrol Dial Transplant* 2012;27 Suppl 3:iii146-51.
14. Harambat J, van Stralen KJ, Kim JJ, Tizard EJ. Epidemiology of chronic kidney disease in children. *Pediatr Nephrol* 2012;27(3):363-73.
15. Schwartz GJ, Schneider MF, Maier PS, et al. Improved equations estimating GFR in children with chronic kidney disease using an immunonephelometric determination of cystatin C. *Kidney Int* 2012;82:445-53.
16. Mitsnefes MM. Cardiovascular disease in children with chronic kidney disease. *J Am Soc Nephrol* 2012;23:578-85.
17. Neu AM. Immunizations in children with chronic kidney disease. *Pediatr Nephrol* 2012;27:1257-63.
18. Rees L, Azocar M, Borzych D, et al. Growth in very young children undergoing chronic peritoneal dialysis. *J Am Soc Nephrol* 2011;22:2303-12.
19. Staples AO, Greenbaum LA, Smith JM, Gipson DS, Filler G, Warady BA, Martz K, Wong CS. Association between clinical risk factors and progression of chronic kidney disease in children. *Clin J Am Soc Nephrol* 2010;5:2172-2179
20. Vimalachandra D, Hodson EM, Willis NS, et al. Growth hormone for children with chronic kidney disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2006;(3):CD003264.
21. Salusky IB. Are new vitamin D analogues in renal bone disease superior to calcitriol? *Pediatr Nephrol* 2005;20:393-8.
22. Ardissino G, Daccò V, Testa S, Bonaudo R, Claris-Appiani A, Taioli E, Marra G, Edefonti A, Sereni F; Italkid Project. Epidemiology of chronic renal failure in children: data from the Italkid project. *Pediatrics* 2003;111(4 Pt 1):e382-7
23. Warady BA, Ho M. Morbidity and mortality in children with anemia at initiation of dialysis. *Pediatr Nephrol* 2003;18:1055-62.
24. Furth SL, Hwang W, Yang C, et al. Growth failure, risk of hospitalization and death for children with end-stage renal disease. *Pediatr Nephrol* 2002;17:450-5.
25. Barker DJ, Osmond C, Golding J, et al. Growth in utero, blood pressure in childhood and adult life, and mortality from cardiovascular disease. *BMJ* 1989;298:564-7.
26. André JL, Deschamps JP, Gueguen R. La tension artérielle chez l'enfant et l'adolescent. Valeurs rapportées à l'âge et à la taille chez 17 067 sujets. *Arch Fr Pédiatrie* 1980;37:477-82.
27. Tjaden LA, Maurice-Stam H, Grootenhuis MA, et al. Impact of Renal Replacement Therapy in Childhood on Long-Term Socioprofessional Outcomes: A 30-year Follow-Up Study. *J Pediatr*. 2016 Apr;171:189-95.

<b>Tableau 3. Etudes cliniques</b>						
<b>Auteur, année, référence, pays</b>	<b>Objectif</b>	<b>Méthodologie, niveau de preuve</b>	<b>Population</b>	<b>Intervention</b>	<b>Critères de jugement</b>	<b>Résultats et signification</b>
1. Shroff R, 2016.  Européenne	Etudier l'association entre les taux sériques de 25(OH) vitamine D et la protéinurie, l'HTA et la survie rénale, analyser le mécanisme de la 25(OH) sur le blocage du système rénine-angiotensine (SRA)	Analyses post-hoc de l'étude ESCAPE (essai contrôlé randomisé international et multicentrique)	167 enfants issus de l'étude ESCAPE	Mesure du taux sérique de 25(OH) vitamine D, FGF-23 et Klotho à l'inclusion et après 8 mois d'inhibiteurs de l'enzyme de conversion de l'angiotensine	/	DFG médian de 51mL/min/1.73m <sup>2</sup> Taux bas de 25(OH) D étaient associés avec des ratios protéine/créatinine urinaire élevés au départ et à 8 mois de traitement, avec une PA diastolique plus élevée La perte annualisée de DFG était inversement associée au taux de 25(OH)D au départ La survie rénale à 5 ans était de 75% chez les patients avec taux de 25(OH)D ≥ 50nmol/L et 50% avec un taux < 50, cette différence restait significative mais s'atténuait après bloqueurs du SRA
2. Schwartz GJ, 2009.  Etats-Unis	Définir de nouvelles formules d'estimation du DFG	Etude de cohorte prospective	Cohorte CKiD, enfants entre 1 et 16 ans avec MRC	Analyses de régression linéaire univariée	/	DFG (iohexol) médian : 41.3 mL/min/1.73m <sup>2</sup> Rapport taille/créatininémie : meilleure corrélation avec le DFG iohexol Ajout de la cystatine C et urée améliore le DFG estimé Nouvelle formule efficace et utilisable, pour les DFG entre 15 et 75mL/min/1.73m <sup>2</sup>
3. Wühl E, 2009.  Européenne	Efficacité d'un contrôle strict de la pression artérielle (PA) avec une forte dose d'IEC pour retarder la progression vers l'IRC	Essai contrôlé randomisé international et multicentrique	enfants de 3 à 18 ans avec MRC stades 2 à 4 avec une PA élevée ou contrôlée sous traitement	Randomisation en 2 groupes : contrôle « standard » de PA (50 - 90 <sup>ème</sup> percentile) ou contrôle « strict » (<50 <sup>ème</sup> percentile) Tous les patients étaient	Temps de survenue d'un événement du critère composite (diminution de 50% du DFG ou évolution vers l'IRC terminale)	385 patients randomisés ; 189 dans le groupe « contrôle strict de PA » et 196 dans le groupe « contrôle standard » 29.9% dans le 1 <sup>er</sup> groupe atteignent le critère principal vs 41.7% dans le groupe « contrôle standard » p = 0.02 La réduction du risque de progression sous contrôle strict de PA vers le critère primaire restait significative après ajustement avec plusieurs



<b>Tableau 3. Etudes cliniques</b>						
<b>Auteur, année, référence, pays</b>	<b>Objectif</b>	<b>Méthodologie, niveau de preuve</b>	<b>Population</b>	<b>Intervention</b>	<b>Critères de jugement</b>	<b>Résultats et signification</b>
				traités par Ramipril Mesure de PA, analyses de fonction rénale et protéinurie tous les 2 mois		covariables associées à une augmentation de ce risque (DFG bas, protéinurie plus élevée, âge élevée et PA moyenne plus élevée)
4. Pieper AK, 2006.  Allemagne	Comparaison de l'efficacité et de la sécurité du sevelamer vs acétate de calcium dans la MRC de l'enfant	Etude multicentrique, randomisée, en ouvert, avec crossover	Enfants sous épuration extra-rénale ou avec DFG entre 20 et 60 mL/min/1.73m <sup>2</sup>	2 semaines de washout puis 8 semaines de sevelamer ou d'acétate de calcium  Mesures de taux de calcium, phosphore et PTH toutes les 2 semaines	Baisse de la valeur de phosphatémie après 8 semaines de traitement	18 patients inclus de 12.4 +/-4.1 ans Pas de différence significative sur la valeur de la phosphatémie à 8 semaines de traitement Diminution significative des taux de lipides (cholestérol total et LDL) dans le groupe sevelamer
5. Talley L, 2006.  Etats-Unis, Canada	Recueil de données concernant la transplantation rénale, la dialyse et l'histoire de l'IRC dans la population pédiatrique	Registres, base de données	Patients n'ayant pas encore atteint 21 ans à la transplantation rénale, la mise en dialyse ou le diagnostic d'IRC (défini par DFGe ≤ 75mL/min/1.73 m <sup>2</sup> )	Collection de données médicales à partir des données de suivi des patients	/	15544 patients inclus, 27.4% sont enregistrés pour l'IRC isolée, 11.1% pour la dialyse, 28.7% pour la transplantation, 19% pour la dialyse et la transplantation et 4.8% pour les 3 périodes

<b>Tableau 3. Etudes cliniques</b>						
<b>Auteur, année, référence, pays</b>	<b>Objectif</b>	<b>Méthodologie, niveau de preuve</b>	<b>Population</b>	<b>Intervention</b>	<b>Critères de jugement</b>	<b>Résultats et signification</b>
6. Gonzalez E, 2010.  États-Unis	Tester l'effet du carbonate de sevelamer sur l'état acido-basique de l'enfant dialysé	Etude monocentrique prospective	Enfants en DP ou HD depuis au moins 3 mois, sous chlorhydrate de sevelamer, avec taux sérique de bicarbonate < 20 mmol/L ou sous traitement par bicarbonate	A l'inclusion, switch pour du carbonate de sevelamer Suivi toutes les 4 semaines du bilan phospho calcique et hydroélectrolytique Suivi de PA et prise de poids interdialytique	/	24 patients de 16±3 ans, 10 en HD et 14 en DP Après 3 mois de traitement par carbonate de sevelamer, pas de changement des chiffres de calcémie et phosphatémie mais augmentation du taux de bicarbonate, permettant d'arrêter la supplémentation en bicarbonate chez tous les patients
7. Wingen AM, 1997.  Européenne	Étudier les effets d'un régime pauvre en protéines sur la progression de la MRC et sur la croissance chez l'enfant et évaluer l'acceptation de ce régime à long terme	Etude multicentrique prospective randomisée et stratifiée	191 patients entre 2 et 18 ans DFG entre 15 et 60mL/min/1.73 m <sup>2</sup>	Patients stratifiés selon la néphropathie et selon la progression ou non de leur MRC Dans ces sous-groupes, patients randomisés entre le groupe « régime » et groupe contrôle	Mesures anthropométriques tous les 2 mois et mesure du DFG tous les 2 mois et de la compliance au régime	Régime faible en protéine (0.8-1.1g/kg/j) n'a pas de retentissement sur la croissance Pas d'effet du régime sur le déclin de la fonction rénale sur 2 ans Patients avec MRC évolutive avaient un DFG plus bas et une PA plus élevée à la randomisation et avaient un déclin du DFG plus important que les patients non progresseurs Protéinurie et PA systolique étaient des facteurs prédictifs indépendants de l'évolution du DFG  Résultats similaires sur l'étude étendue à 3 ans

1. Shroff R, Aitkenhead H, Costa N, Trivelli A, Litwin M, Picca S, Anarat A, Sallay P, Ozaltin F, Zurowska A, Jankauskiene A, Montini G, Charbit M, Schaefer F, Wühl E; ESCAPE Trial Group. Normal 25-Hydroxyvitamin D Levels Are Associated with Less Proteinuria and Attenuate Renal Failure Progression in Children with CKD. *J Am Soc Nephrol* 2016;27(1):314-22
2. Schwartz GJ, Muñoz A, Schneider MF, et al. New equations to estimate GFR in children with CKD. *J Am Soc Nephrol* 2009;20:629-37.
3. ESCAPE Trial Group, Wühl E, Trivelli A, Picca S, Litwin M, Peco-Antic A, Zurowska A, Testa S, Jankauskiene A, Emre S, Caldas-Afonso A, Anarat A, Niaudet P, Mir S, Bakkaloglu A, Enke B, Montini G, Wingen AM, Sallay P, Jeck N, Berg U, Caliskan S, Wygoda S, Hohbach-Hohenfellner K, Dusek J, Urasinski T, Arbeiter K, Neuhaus T, Gellermann J, Drozd D, Fischbach M, Möller K, Wigger M, Peruzzi L, Mehls O, Schaefer F. Strict blood-pressure control and progression of renal failure in children. *N Engl J Med* 2009;361(17):1639-50
4. Pieper AK, Haffner D, Hoppe B, et al. A randomized crossover trial comparing sevelamer with calcium acetate in children with CKD. *Am J Kidney Dis* 2006;47:625-35.
5. Talley L, Stablein D. North American Pediatric Renal Trials and Collaborative Studies: NAPRTCS 2006 Annual Report. NAPRTCS: Boston, MA; 2006. URL : <https://web.emmes.com/study/ped/annlrept/annlrept2006.pdf>. Consulté le 3 mai 2015.
6. Gonzalez E, Schomberg J, Amin N, et al. Sevelamer carbonate increases serum bicarbonate in pediatric dialysis patients. *Pediatr Nephrol* 2010;25:373-5.
7. Wingen AM, Fabian-Bach C, Schaefer F, Mehls O. Randomised multicentre study of a low-protein diet on the progression of chronic renal failure in children. European Study Group of Nutritional Treatment of Chronic Renal Failure in Childhood. *Lancet* 1997;349:1117-1123.