

Compte rendu du 31 mai 2018

LE RÉGIME CÉTOGÈNE : SPÉCIAL DIÉTÉTIQUE

Document destiné exclusivement aux professionnels de santé.

e.N.R.C
entretiens de Nutrition sur le Régime Cétogène

NUTRICIA
Advanced Medical Nutrition*

* Nutrition Médicale Avancée

LE RÉGIME CÉTOGÈNE : SPÉCIAL DIÉTÉTIQUE

SOMMAIRE

Partie théorique par Mme Dominique Vincent, diététicienne au CHRU de Strasbourg p.3

1/ Les principes du régime cétogène

La prescription médicale p.4

Les prérequis pour le calcul p.5

Les méthodes de calcul p.8

2/ La pratique du régime cétogène

Le choix des aliments p.10

Les ustensiles et les aides culinaires p.12

3/ Échanges de cas pratiques p.14

Partie pratique par M Jean Marie Guilbault p.17



PARTIE THÉORIQUE

 **Mme Dominique Vincent,**
*diététicienne au CHRU
de Strasbourg*

LA PRESCRIPTION MÉDICALE

MINIMUM OBLIGATOIRE : RATIO CÉTOGÈNE

Complexité des calculs pour assurer une proportionnalité pondérale entre lipides et « non gras » à chaque prise alimentaire :

$$\text{Ratio cétoène } 3/1 = \\ 3 \times \text{plus de gras (L) que de non gras (P + G)}$$

Le ratio cétoène prescrit est parfois non réalisable :

- *Si l'apport calorique du patient est très faible (pas assez de glucides ou protides disponibles pour couvrir les besoins min) → rediscuter la prescription médicale avec le médecin*
- *Si les besoins minimum en protéines correspondent à la quasi totalité du non-gras*

→ REDISCUER DU RATIO AVEC LE MÉDECIN.



LES PRÉREQUIS POUR LE CALCUL

POUR DÉFINIR LES BESOINS EN CALORIES ET PROTÉINES

- Nécessité d'harmoniser les pratiques professionnelles :

Consensus national depuis 2009 pour « le protocole de la mise en route et la poursuite du régime cétogène »

- Création d'outils de calcul adaptés :

- Logiciels de calcul des menus sur tableur EXCEL
- Site internet « cetojaime.com »



DÉFINIR LES BESOINS ÉNERGÉTIQUES :

- À partir de l'évaluation des ingestas du patient (enquête diététique)

= situation idéale

- À partir du tableau des besoins par rapport au poids idéal du patient (consensus 2009)

Âge du patient	Besoins énergétiques kcal/j/kg poids idéal
0-18 mois	110-90
18 mois-3 ans	90
3-4 ans	90
4-7 ans	80
7-10 ans	72
10-13 ans	60
13-15 ans	52
Homme adulte	30 à 35
Femme adulte	25 à 30

1/ LES PRINCIPES DU RÉGIME CÉTOGÈNE

COMMENT DÉFINIR LE POIDS IDÉAL ?

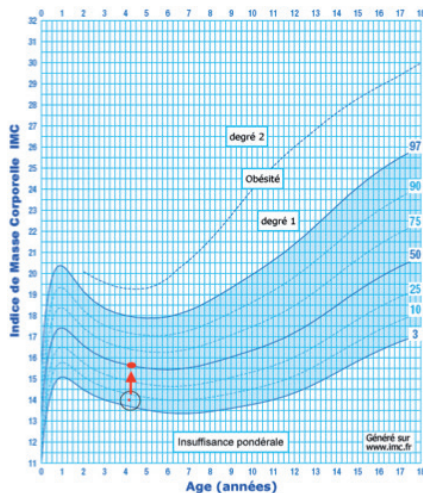
À partir de l'IMC moyen souhaité pour l'âge :

$$\text{IMC (kg/m}^2\text{)} = \text{poids (kg)} / (\text{taille}^2\text{ (m)})$$

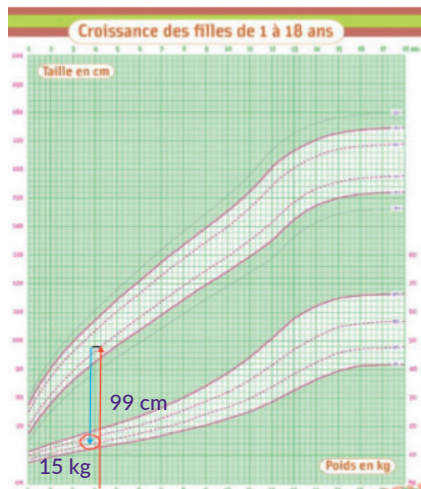
Donc : **Poids idéal = IMC idéal x (taille²)**

Exemple : $15,3 \times (0,99 \times 0,99) = 14,99$
soit Poids idéal = 15 kg

Âge	Taille/Poids	IMC
4 ans et 2 mois	99 cm/13,7 kg	14



À partir de l'âge statural, faire correspondre le poids moyen correspondant à cet âge sur les courbes de Sempé.





DÉFINIR LES BESOINS PROTIDIQUES

Âge du patient	Apports en protéines/kg poids idéal/jour (revus à la baisse depuis le consensus 2009)
0-18 mois	1,5
18 mois-3 ans	1
3-4 ans	1
4-7 ans	0,75 - 1
7-10 ans	0,75 - 1
10-13 ans	0,75 - 1
13-15 ans	0,75 - 1
Homme adulte	0,75 - 1
Femme adulte	0,75 - 1

MISE EN ROUTE ET SUIVI DU RÉGIME CÉTOGÈNE

Consensus européen juillet 2016 pour le nourrisson

Âge (mois)	Poids (kg)	Énergie (kcal/kg/j)	Protides g/kg/j)	Besoins hydriques (ml/kg/j)
1-3	3,8 - 5,9	100 - 95	2,0 - 1,6	150 - 140
3-6	6,0 - 7,9	95 - 85	1,5 - 1,3	120 - 110
7-12	8,0 - 10,0	85 - 80	1,2 - 1,1	100 - 90

LES MÉTHODES DE CALCUL

POUR CALCULER L'APPORT GLUCIDIQUE ET LIPIDIQUE

Consensus 2009 : unité diététique (UD)

Intensité du régime cétoгене	Lipides (g)	Non gras (g)	Unité diététique (kcal)
4 à 1	4 (x9)	1 (x4)	$36 + 4 = 40$
3,5 à 1	3,5 (x9)	1 (x4)	$31,5 + 4 = 35,5$
3 à 1	3 (x9)	1 (x4)	$27 + 4 = 31$
2,5 à 1	2,5 (x9)	1 (x4)	$22,5 + 4 = 25,5$
2 à 1	2 (x9)	1 (x4)	$18 + 4 = 22$
1,5 à 1	1,5 (x9)	1 (x4)	$13,5 + 4 = 17,5$
1 à 1	1 (x9)	1 (x4)	$9 + 4 = 13$

Autre méthode

Intensité du régime cétoгене	% de lipides (kcal)
4 à 1	90
3,5/1	89
3 à 1	87
2,5/1	85
2 à 1	82
1,5/1	77
1 à 1	70



1/ Pour calculer l'apport glucidique et lipidique **avec UD**

3 données indispensables :

Protides, kcal et UD définie par le ratio

Exemple du régime cétogène 3/1 :

Unités diététiques : 3 à 1 = 31

*** kcal	:	31	=	... x 3	=	... g de lipides	x	9	=	... kcal
*** kcal	:	31	=	... x 1	=	... g de non gras				
Besoins minimum en protides					=	... g de protides	x	4	=	... kcal
Reste					=	... g de glucides	x	4	=	... kcal
Vérification										*** kcal

2/ Pour calculer l'apport glucidique et lipidique **avec le pourcentage de lipides**

3 données indispensables :

Protides, kcal et % lipides défini par le ratio

Exemple du régime cétogène 3/1 :

Pourcentage lipides : 3/1 = 87 %

*** kcal	x	87% lipides	:	9 kcal	=	 g de lipides
*** kcal	-	kcal lipides + kcal Protides	:	4 kcal	=	 g de glucides

LE CHOIX
DES ALIMENTSALIMENTS INCOMPATIBLES =
LA QUASI TOTALITÉ DES GLUCIDES

- Le sucre et tous les aliments sucrés
- Tous les laits naturels ou aromatisés
- Tous les pains et féculents (riz, pâtes, semoule, légumes secs, farines, quinoa...)
- Toutes les boissons sucrées plates ou gazeuses
- Les médicaments et produits allégés contenant polyols (mannitol, sorbitol...), dextrose-maltose, lactose, fructose, saccharose.

ALIMENTS CONSOMMÉS
À HAUTE DOSE : LES LIPIDES
À PESER SYSTEMATIQUEMENT

- Les huiles (AGE, goûts différents)
- Le beurre nature ou salé
- La crème fraîche liquide (chantilly, mousse, biberons, milk-shake) et épaisse (nappages, desserts)
- Le mascarpone
- Lard blanc
- Beurre de coco, huile de coco, crème de coco, lait de coco
- Mayonnaise.

ALIMENTS PERMIS
À PESER SYSTEMATIQUEMENT

- KetoCal® 4/1 (Nutricia)
- Les produits laitiers :
 - Fromages gras (Kiri®, Boursin®, Samos®, Caprice des Anges®, P'tit Louis®...)
 - Laitages naturels sans sucre les plus gras (Petits suisses, fromage blanc, Fjord®...)
- Toutes les viandes et poissons frais ou surgelés non préparés (surimi et foies = 0 protéines)
- Les charcuteries industrielles dont la composition est connue
- Les œufs (le jaune : ratio 2/1)
- Les légumes, frais surgelés ou en conserve non cuisinés
- Les fruits crus ou cuits sans sucre
- Les fruits oléagineux (noix, noisettes, amandes), les avocats.

LA COMPLÉMENTATION EN VITAMINES ET MINÉRAUX

- Indispensable quel que soit le ratio cétoène.
- *Patients avec maladie métabolique* : rétrocession en pharmacie hospitalière du Fruitivits ou Phlexyvits (1/2 à 1 sachet par jour adapté après calcul des apports du régime cétoène prescrit)
- *Patients épileptiques* : prescrire des compléments en vitamines et en minéraux sans sucre qui actuellement en France sont des formes galéniques pour adultes.

		FRUITIVITS (1 sachet de 6 g)	SERAVIT (31 g)	PHLEXY VITS (1 sachet de 7 g)	AZINC Forme et vitalité (2 gélules)	Limites de sécurité
Calcium	mg	804	800	1000	120	2000
Vit. A	µg	500	1305	800	800	800 à 1300
Vit. D	µg	15	17	10	5	25
Vit. E	mg	9,3	6,4	13,5	10	Pas de limite
Vit. C	mg	40	124	50	120	500
Vit. K	µg	60	52	70	0	Pas de limite
Thiamine (B1)	mg	1,2	0,2	1,2	1,4	Pas de limite
Riboflavine (B2)	mg	1,4	1,37	1,4	1,6	Pas de limite
Niacine	mg	15	10,9	20	18	33
Vit. B6	mg	1,7	1,1	1,6	2	5
Acide folique	µg	240	93	700	200	1000
Vit. B12	µg	2,8	2,7	5	1	Pas de limite
Biotine (B8)	µg	112	66	150	150	Pas de limite
Ac. panthoth.	mg	4,7	5,3	5	6	Pas de limite
Choline	mg	250	109	0	0	
Sodium	mg	4,7	0,3	8,8	0	Pas de limite
Potassium	mg	4	1,5	0	0	
Chlore	mg	0	0,3	0,35	0	
Phosphore	mg	502	533	775	0	2500
Magnésium	mg	201	111	300	0	
Fer	mg	10	21,5	15	8	28
Cuivre	mg	1	1,4	1,5	1,5	
Zinc	mg	10	14,2	11	15	
Manganèse	mg	1,5	1,4	1,5	3,5	10
Iode	µg	169	103	150	0	
Molybdène	µg	68	109	70	80	350
Chrome	µg	41	42	30	25	
Sélénium	µg	41	42	75	50	150
ÉNERGIE	kcal	2	93	0,2		
GLUCIDES	g	0,5	23	0,04		



LES USTENSILES ET LES AIDES CULINAIRES

LES USTENSILES DE CUISINE

- Une balance électronique précise au gramme près (INDISPENSABLE)
- Des seringues sans aiguille de 10 à 15 mL pour mesurer les liquides ou l'huile
- Des moules variés en silicone qui permettent un démoulage facile
- Un mixer plongeur pour réaliser des émulsions fines, des smoothies, des potages et milk-shakes
- Un siphon pour réaliser des chantilly et espumas.

LES ÉDULCORANTS ET ARÔMES

- Édulcorants à base de saccharine, cyclamate, acésulfam K, aspartam, stévia, sucralose.

Attention aux présentations en poudre (DM) → Ne choisir que celles mentionnant 0 calorie (érythritol)

- La poudre chocolatée Cankao®
- Les chocolats noirs de 70 à 100 % cacao (ratio 1,2 à 2,2/1)
- Vanille en gousse, cannelle, arômes sans sucre

- Colorants, épices, condiments
- Boissons sans sucre contenant les édulcorants cités ci-dessus

LES TEXTURANTS « CALORIQUES »

- Les poudres et purées d'oléagineux (amandes, noix, noisettes, noix de coco) : remplacent en partie, voire en totalité la farine de blé
- La farine de soja ou de noix de coco → moins de glucides, plus de lipides
- Les graines de chia
 - 2 càs : 20 % besoins en fibres, 100 % oméga 3
 - 1 càs graine de chia + 3 càs eau = 1 œuf.

LES TEXTURANTS PEU CALORIQUES

- La gomme ou farine de guar (E412) : idéal pour l'épaississement des liquides froids ou chauds
- Mix'Gom : mélange de psyllium et de gomme d'acacia (gélifiant + fluide)
- La gomme de xanthane (E415)
- La gélatine (E441), l'agar agar (E406)
- Le psyllium blond : peut absorber jusqu'à 100 fois son poids en eau → épaissit, donne du moelleux.



LES « VOLUMISANTS » ET AGENTS DE CHARGE

- Le blanc d'œuf en neige
- La crème fouettée (à base de crème liquide ou de lait de coco) mieux acceptée que la crème fraîche
- L'érythritol pur ou sous forme d'édulcorants en poudre avec ajout sucralose ou stévia

Érythritol : 0 kcal, pouvoir sucrant 70

10 g Sugarly® ou Pure Via® équivalent à 20 g saccharose.

AUTRES ALIMENTS INTÉRESSANTS

- Les aliments à base de Konjac (très peu caloriques, augmentent le volume des repas)
- Le pain Energus® 10
- Certains laits végétaux
- Lait de coco
- Lait d'amande non sucré ALPRO® (ratio 2,7/1).

QUELS ALIMENTS DE SUBSTITUTION ?

ÉLIMINER :	REEMPLACER PAR :
Farine de céréales (blé, riz, maïs...)	Farine de soja, lupin, lin, coco Poudre de noisette, amande, coco
Riz, semoule, polenta, quinoa	Semoule de chou fleur, konjac
Pâtes spaghettis	Spaghettis de courgette
Pommes de terre	Navet, céleri rave, courgette
Pain, brioche	Pain maison cétogène, Energus 10®
Margarine	Beurre, huile de coco vierge
Yaourts sucrés ou allégés en MG	Yaourts à la grecque, petits suisses 9,5 % MG
Lait de vache ½ écrémé	KetoCal® 4:1, crème fraîche liquide, lait de coco
Sucre, miel, sirop d'agave	Édulcorants à base d'érythritol ou en comprimés
Tablettes chocolat < 85 % cacao	Tablettes chocolat > 85 % cacao
Sirop, jus de fruits	Sirop 0 %, boissons « light » sans glucides

3

ÉCHANGES DE CAS PRATIQUES

CAS NUMÉRO 1

Alimentation mixée,
fausse route aux liquides
Apports énergétiques d'environ
750 kcal/jour en 4 prises dont 1 biberon

Encéphalopathie
Retard psychomoteur
Ne parle pas, ne marche pas



L, 4 ans 2 mois
Épilepsie pharmaco-résistante
12,4 kg – 98 cm

Prescription RC ratio 2/1,
Soutien nutritionnel partiel
par nutrition entérale

COMMENT CALCULER
SON RÉGIME CÉTOGÈNE ?

1- CALCUL DU RÉGIME

- Définir le poids idéal
- Définir les besoins caloriques (attention à la dénutrition)
- Définir l'apport protéidique
- Calculer l'apport lipidique
- Calculer l'apport glucidique
- Répartir les repas sur la journée en respectant le ratio à chaque prise alimentaire.

2- PROPOSITIONS DE REPAS

3- MÉLANGE POUR LA NUTRITION ENTÉRALE

ALIMENTS	QUANTITE	VALEUR ÉNERGETIQUE	VALEURS NUTRITIONNELLES		
			Lipides	Protéides	Glucides
KetoCal formule 2015 NUTRICIA	39 g	269.88 kcal	26.99 g	5.62 g	1.13 g
Protifar plus neutre NUTRICIA	3 g	11.04 kcal	0.05 g	2.62 g	0.04 g
Maltodextridine DELICAL	4 g	15.38 kcal	0.00 g	0.01 g	3.84 g
TOTAL	CIBLE : 2 à 1 - EN COURS : 2.04 à 1	296.30 kcal	27.04 g	8.25 g	5.01 g

4- ÉQUIVALENCE ENTRE REPAS ET NUTRITION ENTÉRALE



CAS NUMÉRO 2

Alimentation variée,
en morceaux
La maman maîtrise
parfaitement le RC

La patiente vomit depuis 24 h
Elle accepte de boire un peu d'eau et
de la tisane mais ne s'alimente pas
Récidive des crises d'épilepsie



L, 8 ans
Maladie génétique
épileptogène non étiquetée
RC 2/1 depuis 5 ans, 1300 kcal
28 kg – 110 cm

QUELS CONSEILS ?

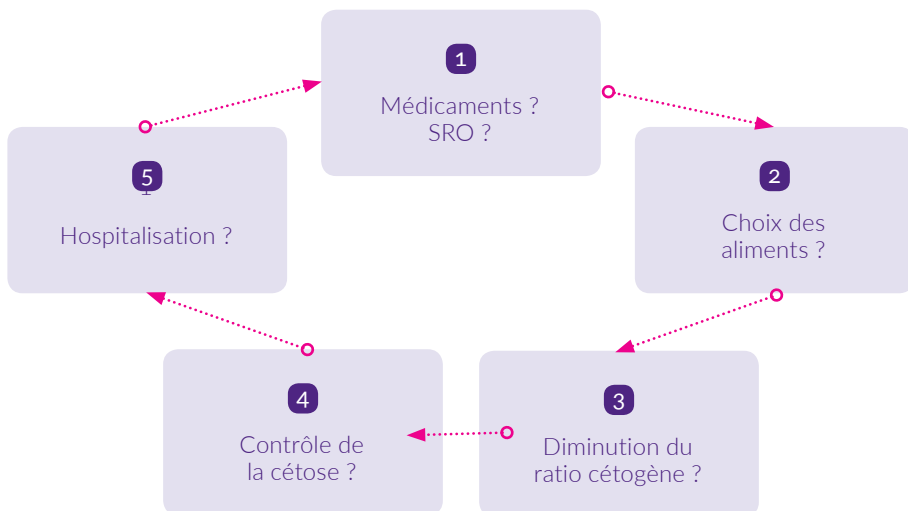
**COMMENT ADAPTER LE RÉGIME
CÉTOGÈNE LORS D'UNE
GASTRO ENTÉRITE AIGUË ?**

LES DANGERS IMMÉDIATS POUR LOUISE EN CAS DE VOMISSEMENTS INCOERCIBLES SONT :

- L'acidose et l'augmentation de la cétose
- La déshydratation (surveillance du poids ++ chez le nourrisson)
- L'hypokaliémie : risque cardiaque ++
- L'hypoglycémie ??

→ **ÉDUCATION DU PATIENT ET/OU DES PARENTS QUI DOIVENT CONTACTER
LEUR NEUROLOGUE OU DIÉTÉTICIEN DÈS LE DÉBUT DE LA GE
SI VOMISSEMENTS PERSISTANTS.**

3- ÉCHANGES DE CAS PRATIQUES



1- MÉDICAMENTS ? SRO ?

- *Priorité : arrêter les vomissements*
- *Réduire la fréquence des selles*
- *SRO : indispensable chez le petit enfant et le nourrisson- pas d'intérêt chez Louise car apport en minéraux trop faible.*

2- CHOIX DES ALIMENTS

- *Intérêt du jus de carotte +++*
- *Le psyllium blond : efficace en cas de diarrhée comme de constipation*
- *Bien saler les repas*
- *Cuire les légumes au bicarbonate de sodium (pour diminuer l'acidose)*
- *Utiliser du chlorure de potassium.*

3- DIMINUTION DU RATIO CÉTOÈNE

4- CONTRÔLE DE LA CÉTOSE

5- HOSPITALISATION ?

- *Indispensable si intolérance alimentaire totale*



PARTIE PRATIQUE

 **M. Jean-Marie Guilbault**

SOUPE AUX CHAMPIGNONS ET AU CUMIN



		3:1
Énergie	kcal	218
Lipides	g	21,1
Glucides	g	2,6
Protéines	g	4,4

Ingrédients		3:1
Champignons de Paris émincés (en boîte)	g	50
Oignons émincés	g	20
Bouillon cube de légumes	g	1
Cumin en poudre		1 pincée
KetoCal® 4:1 neutre	g	20
Huile	mL	6
Beurre	g	1
Eau	mL	150

SABLÉ APÉRITIF



		3:1
Énergie	kcal	252
Lipides	g	24,3
Glucides	g	3,0
Protéines	g	5,2

Ingrédients		3:1
Farine	g	3
Parmesan	g	3
Poudre d'amandes	g	5
KetoCal® 4:1 vanille	g	13
Huile	mL	11
Oeuf battu	g	8
Levure chimique	g	1

WRAP AU FROMAGE



		3:1
Énergie	kcal	260
Lipides	g	25,2
Glucides	g	2,4
Protéines	g	5,9

Ingrédients		3:1
KetoCal® 4:1 neutre	g	18
Crème fraîche à 40% MG	g	7
Concentré de tomates	g	1
Huile	mL	1
Oeuf battu	g	15
Parmesan	g	3
Beurre	g	8
Farine	g	2
Eau	mL	5

SMOOTHIE FRAMBOISES



			Ingrédients		3:1
Énergie	kcal	309	Framboises	g	45
Lipides	g	30	Édulcorant type Ginko®		1 trait
Glucides	g	3,2	KetoCal® 4:1 vanille ou neutre	g	43
Protéines	g	6,8	Eau	mL	150
			Glaçons		4

PANCAKES



			Ingrédients		3:1
Énergie	kcal	349	KetoCal® 4:1 neutre	g	23
Lipides	g	33,8	Beurre	g	8
Glucides	g	3,5	Oeuf battu	g	30
Protéines	g	7,7	Crème fraîche à 40% MG type Isigny	g	8
			Huile	mL	5
			Eau	mL	4
			Lait écrémé	mL	5
			Farine	g	3

PÂTE À TARTINER



		3:1	Ingrédients		3:1
Énergie	kcal	519	KetoCal® 4:1 neutre	g	45
Lipides	g	49,6	Huile de noisette	mL	11
Glucides	g	3,2	Poudre de cacao Van Houten®	g	5
Protéines	g	10,6	Noisettes en poudre	g	50

GAUFRES



		3:1	Ingrédients		3:1
Énergie	kcal	595	KetoCal® 4:1 neutre	g	48
Lipides	g	57,7	Beurre	g	10
Glucides	g	3,7	Oeuf battu	g	55
Protéines	g	15,3	Crème fraîche à 20% MG	g	50

NOTES

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

CONTACTS

Floriane	SIFAoui	Hôpitaux de Brabois - Nancy	serv.diet.he@chru-nancy.fr
Laura	DI BERNARDO	Hôpital Jean Minjoz - Besançon	lfelix@chu-besancon.fr
Sandrine	CAILLOT	CHU Dijon Bourgogne	sandrine.caillot@chu-dijon.fr
Laurence	SCHMIDT	American Memorial Hospital - Reims	lschmidt@chu-reims.fr
Amandine	BLASONI	American Memorial Hospital - Reims	ablasoni@chu-reims.fr
Charlotte	GARNIER	HFME - LYON	charlotte.garnier@chu-lyon.fr
Corentin	NAUD	HFME - LYON	corentin.naud01@chu-lyon.fr
Aurélié	ORBAN DE XIVRY	Hôpital de La Timone - Marseille	aurelie.orban-de-xivry@ap-hm.fr aurelieorban@hotmail.com
Coralie	DE L'HERMUZIERE	Chu Nord - St Etienne	coralie.delhermuziere@chu-st-etienne.fr
Marion	LAGARRIGUE	Hôpital des Enfants - Toulouse	lagarrigue.m@chu-toulouse.fr
Melinée	DONATO	Hôpital Lénval- Nice	donato.m@pediatrie-chulenal-nice.fr
Christine	CANALES	CHU de Nîmes	christine.canales@chu-nimes.fr
Anais	HERMENAULT	Hôpital Clocheville - Tours	a.hermenault@chu-tours.fr
Sophie	DELAUNAY	Hôpital Pontchaillou - Rennes	sophie.delaunay@chu-rennes.fr
Christelle	CLAVERIE	Centre Hospitalier Agen-Nérac	claveriec@ch-agen.fr
Catherine	JOUAULT	CHU Angers	cajouault@chu-angers.fr
Bénédicte	SAMBA	Hôpital Robert Debré - Paris	benedicte.samba@aphp.fr
Françoise	CIESLIK	Hôpital Raymond Poincaré - Paris	francoise.cieslik@aphp.fr
Antinéa	LELIÈVRE	Hôpital Necker Enfants Malades - Paris	antinea.lelievre@aphp.fr
Leila	DAUFRENE	CHU Charles Nicole - Rouen	leila.Daufrene@chu-rouen.fr
Dominique	VINCENT	Hôpital Hautepierre - Strasbourg	dominique.vincent@chru-strasbourg.fr

POUR PLUS D'INFORMATIONS...

*Retrouvez la présentation complète de
Mme Dominique VINCENT ainsi que
le détail des recettes sur :*

www.monregimecetogene.fr

*Connectez vous dans l'onglet Professionnel de santé avec les codes
suivants :*

- Identifiants : **[professionneldesanté](#)**
- Mot de passe : **[formationENRC](#)**

*Pour toute question, veuillez contacter votre délégué
NUTRICIA NUTRITION CLINIQUE.*





180757 - La souris danse...

eN.R.C
entretiens de Nutrition sur le Régime Cétogène

NUTRICIA NUTRITION CLINIQUE
150, boulevard Victor Hugo
93406 SAINT-OUEN Cedex

 **NUTRICIA**
Advanced Medical Nutrition®

* Nutrition Médicale Avancée