



<http://portaildoc.univ-lyon1.fr>

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



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

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD LYON 1

UFR de médecine et de maïeutique Lyon Sud Charles Mérieux

SITE DE FORMATION MAIEUTIQUE DE BOURG-EN-BRESSE

# Impact d'un sérum glucosé sur les organismes maternel et foetal administré au cours de l'accouchement

Expérimentation sur 67 patientes primipares  
au Centre Hospitalier de Bourg en Bresse



Mémoire présenté et soutenu par :

Romarc MATHIEU

Née le 20 janvier 1992

En vue de l'obtention du diplôme d'état de Sage-Femme

Promotion 2011 – 2016

A toute ma famille, mes amis et Angélique

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD LYON 1

UFR de médecine et de maïeutique Lyon Sud Charles Mérieux

SITE DE FORMATION MAIEUTIQUE DE BOURG-EN-BRESSE

Impact d'un sérum glucosé  
sur les organismes maternel et fœtal  
administré au cours de l'accouchement

Expérimentation sur 67 patientes primipares  
au Centre Hospitalier de Bourg en Bresse

Mémoire présenté et soutenu par :

Romarc MATHIEU

Née le 20 janvier 1992

En vue de l'obtention du diplôme d'état de Sage-Femme

Promotion 2011 - 2016

## Remerciements :

Pour la réalisation du travail, que je vous présente aujourd'hui, je dois beaucoup à toute l'équipe de l'école de sages-femmes de Bourg en Bresse.

J'exprime ma plus grande reconnaissance à madame Myriam MICHEL sage-femme enseignante pour la qualité de son accompagnement en particulier son écoute et essentiellement sa patience.

A madame Nathalie QUEROL, directrice du site de formation, je dis toute ma gratitude pour l'ensemble de l'organisation dans laquelle je me suis senti soutenu dans le cours de mes études.

Je sais gré, à monsieur Guillaume MACE, gynécologue obstétricien au CHB, pour ses apports dans le domaine de ma recherche.

Je me sens redevable à madame Paola BONHOURE, sage-femme enseignante pour le soutien dont elle m'a gratifié tout au long de mon cursus.

Je remercie madame Françoise MOREL sage-femme enseignante, pour son empathie et sa pédagogie.

Aux demoiselles Marine GARRIGUE, Noéline CHAPUIS et Laurie ALAIMO pour ces 3 années de colocation dont les souvenirs impérissables me feront sourire pour les nombreuses années à venir. Ainsi qu'à toutes les jeunes filles de ma promotion qui m'ont supporté ces 4 années durant.

A tous les membres de ma famille et en particulier mon père et mon grand-père qui m'ont aidé dans cette aventure passionnante.

Et enfin à Angélique BRUSS pour son oreille compatissante.

## Table des matières :

<b>Remerciements :</b> .....	<b>d</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>1</b>
<b>Première partie</b> .....	<b>2</b>
1 Les voies métaboliques chez la femme en dehors de la grossesse .....	3
1.1 Apport recommandé chez la femme en dehors de la grossesse .....	4
1.1.1 Métabolisme de base.....	4
1.1.2 Les proportions des différentes sources énergétiques.....	4
1.2 Quelles sont les différentes voies métaboliques qui se mettent en place sous l'effet du jeûne ?.....	5
2 Les voies métaboliques durant la grossesse .....	6
2.1 Chez la mère.....	6
2.2 L'unité foeto-placentaire.....	10
3 Les conséquences du jeûne sur le métabolisme pendant le travail et les efforts expulsifs chez la mère.....	12
3.1 La physiologie fœtale durant l'accouchement et les efforts expulsifs .....	14
4 Résumé .....	16
<b>Deuxième partie</b> .....	<b>17</b>
1 Méthodologie de l'étude .....	18
1.1 Problématique.....	18
1.2 Objectif et hypothèse.....	18
1.3 Matériel et méthode.....	19
1.3.1 Type d'étude .....	19
1.3.2 Lieu et population étudiés.....	19
1.3.3 Méthode .....	19
2 Les résultats .....	23
2.1 Versant maternel .....	24
2.1.1 Impact sur le temps de travail .....	24
2.1.2 Impact sur les efforts expulsifs .....	25
2.1.3 Mode d'accouchement .....	26
2.1.4 Impact sur la délivrance .....	26
2.2 Les données maternelles entre elles .....	27
2.2.1 Relation entre les différents paramètres.....	27
2.3 Versant néonatal.....	28
2.3.1 l'APGAR .....	28
2.3.2 Les paramètres sanguins .....	28
2.3.3 Le rythme cardiaque fœtal .....	30
2.3.4 La Variabilité .....	30

3	Résumé .....	31
	<b>Troisième partie .....</b>	<b>32</b>
1	Force et faiblesse de l'étude .....	33
1.1	Intérêt de l'étude.....	33
1.2	Force de l'étude .....	33
1.3	Biais, limites et difficultés rencontrés .....	33
1.3.1	Biais .....	33
1.3.2	Limites .....	34
1.3.3	Difficultés rencontrées .....	34
1.4	Propositions d'améliorations de la méthode de l'étude.....	34
1.5	Temps de travail, durée des efforts expulsifs et perte sanguine .....	35
1.6	Paramètres sanguins fœtaux .....	38
1.7	L'état néonatal.....	38
2	Pour aller plus loin.....	38
3	Résumé .....	39
	<b>Conclusion .....</b>	<b>40</b>
	<b>Bibliographie.....</b>	<b>41</b>
	<b>Annexe .....</b>	<b>43</b>

*Table des annexes*

Annexe 1	La glycolyse .....	43
Annexe 2	La gluconéogenèse .....	44
Annexe 3	La cétogenèse .....	45
Annexe 4	La dégradation des acides gras.....	46
Annexe 5	Le cycle de Krebs.....	47
Annexe 6	Feuille "verte" pour indiquer à la sage-femme que la patiente appartenais au groupe avec glucose .....	48
Annexe 7	Feuille "jaune" pour indiquer à la sage-femme que la patiente appartenais au groupe sans glucose.....	49
Annexe 8	Lettre d'information aux patientes.....	50

*Table des figures*

Figure 1	adaptation métabolique maternelle .....	9
Figure 2	évolution de paramètres sanguins maternels au cours des 3 trimestres de la	

grossesse ..... 9  
f



Figure 3 Histogramme de fréquence des temps de travail chez les primipares du groupe sans glucose.....	22
Figure 4 Graphique du temps de travail en fonction du temps de jeûne .....	22
Figure 5 récapitulatif des résultats sur le versant maternel .....	24
Figure 6 Temps de travail (min) en fonction du temps de jeûne (min) maternel pour l'ensemble de l'échantillon.....	25
Figure 7 Pourcentage d'extraction instrumentale pour le groupe avec glucose (n=27).....	26
Figure 8 Pourcentage d'extraction instrumental pour le groupe sans glucose (n=37).....	26
Figure 9 récapitulatif des résultats sur le versant fœtal .....	28
Figure 10 corrélation entre le pH artériel et les lactates chez le fœtus.....	29
Figure 11 corrélation entre le pH artériel et le PaCo2 chez le fœtus.....	30
Figure 12 Tableau des effectifs pour les « RCF normal » avec «RCF quasi normal » et « RCF intermédiaire » avec « RCF pathologique » ainsi que pour la variabilité .....	30

## Introduction

En salle d'accouchement nous entendons fréquemment « qu'accoucher équivaut à courir un marathon ». Cela nous a interpellés, en effet, comment peut-on « courir un marathon » en étant à jeun ? D'autre part, il s'avère que certaines sages-femmes mettent en place une perfusion de sérum glucosé lorsqu'elles estiment que le rythme cardiaque fœtal est mini-oscillé. L'idée d'utiliser une perfusion durant l'accouchement nous est apparue en nous référant aux recommandations de l'OMS et de la SFAR. Après consultation des sages-femmes, des obstétriciens, des anesthésistes et des pédiatres cette idée a été validée. Durant cet écrit nous décrivons certains fonctionnements métaboliques de la mère et du fœtus. Vous pourrez trouver également une estimation des dépenses énergétiques chez la mère aux différentes étapes, de la grossesse, du travail et des efforts expulsifs. Ensuite nous proposons de vous présenter notre expérimentation d'administration d'un sérum glucosé par perfusion à certaines primipares durant leur travail. Les résultats ainsi que leurs analyses issus de la comparaison de nos deux groupes vous seront détaillés. Nous nous attacherons en particulier à critiquer notre travail en énumérant ses forces et ses faiblesses. Enfin, nous tenterons un développement explicatif de l'ensemble des phénomènes observés. Des travaux similaires ont été menés par des médecins aux USA et en Iran, nous les relaterons pour les comparer à notre expérimentation. Nous en déduirons quelques propositions d'action et de poursuite éventuelle de la recherche dans le domaine que nous venons d'étudier.

## Première partie

## 1 Les voies métaboliques chez la femme en dehors de la grossesse

Le catabolisme et l'anabolisme représentent deux ensembles de réactions chimiques. L'anabolisme rassemble les réactions qui vont produire des composés organiques pour stocker de l'énergie et créer des structures tels que les muscles ou les os. Tandis que le catabolisme va dégrader des molécules pour produire de l'énergie. Ces réactions peuvent se dérouler dans différentes conditions. Certaines réactions chimiques nécessiteront la présence ou non d'oxygène pour pouvoir se produire. Lorsque les réactions nécessitent de l'oxygène nous parlerons de condition aérobie et de condition anaérobie lorsque qu'elles n'en nécessitent pas.

Dans le cadre de ce mémoire, il paraît essentiel de rappeler certaines réactions métaboliques, afin de bien comprendre les modifications que les situations induites par la grossesse et le jeûne au moment de l'accouchement provoquent chez la parturiente et le fœtus.

Pour répondre à une demande énergétique lorsque que les réserves glucidiques sont pleines, comme c'est le cas en période postprandial, l'organisme va préférentiellement utiliser le glucose. Tout d'abord les réserves glucidiques présentes au niveau du foie et des muscles squelettiques sous la forme de glycogène vont être mobilisées et dégradées en glucose. Ce glucose va ensuite être libéré dans la circulation sanguine. Les cellules vont pouvoir capter ce glucose circulant.

Ensuite, le glucose rentre dans une réaction : la glycolyse (annexe1). Cette réaction qui se déroule dans le cytosol va libérer des molécules de pyruvate. La glycolyse ne demande pas d'oxygène pour fonctionner.

La molécule de pyruvate rentre dans la mitochondrie en passant par sa membrane externe. Le pyruvate va à son tour pouvoir servir :

- soit à la fermentation lactique (si les conditions de réactions sont dépourvues d'oxygène : anaérobie) qui produira des lactates comme « déchets »
- soit à la fabrication de l'acétyl coenzyme A (acétyl CoA) (si la présence d'oxygène est suffisante : condition aérobie).

L'acétyl CoA, quand les conditions le demandent, rentre dans le cycle de Krebs qui se produit dans la matrice mitochondriale. En condition aérobie, toutes ces réactions auront pour finalité de produire des protons, sous la forme de NADH,  $H^+$  et de  $FADH_2$ . Il s'agit

d'alimenter les pompes à protons présentes au niveau de la membrane interne des mitochondries, pour permettre la production d'adénosine triphosphate (ATP)(1).

L'ATP est « la » molécule de transport énergétique, elle est produite de manière ubiquitaire et locale, c'est-à-dire que toutes les cellules de l'organisme en produisent pour leur propre besoin.

En résumé :

Glucose rentre dans les cellules → *glycolyse (dans le cytosol)* → pyruvate → *oxydation du pyruvate* → acétyl CoA → *cycle de Krebs (matrice mitochondriale)* → NADH, H<sup>+</sup> et FADH<sub>2</sub> → *pompe à protons (membrane interne des mitochondrie)* → ATP.

## 1.1 Apport recommandé chez la femme en dehors de la grossesse

Un individu doit absorber suffisamment d'aliments énergétique pour pouvoir subvenir à son métabolisme de base et aux dépenses qui s'y ajoutent tels que l'effort musculaire, le travail intellectuel, la digestion des aliments...

### 1.1.1 Métabolisme de base

Le métabolisme de base représente l'énergie consommée par l'organisme au repos, à jeun depuis 12h, dans un environnement avec une température neutre et à distance d'un effort physique. Il va dépendre du poids, de la taille, de l'âge de la patiente ainsi que de la répartition entre les différentes masses, musculaires et graisseuses(2). Cette dépense énergétique représente environ 60% de l'énergie dépensé sur 24h.

Exemple : Chez une femme avec un indice de masse corporelle (IMC) reflétant une corpulence normale l'apport énergétique minimal est estimé entre 1400 et 2000 kcal/jour.

Nous verrons ci-dessous pourquoi le métabolisme de base est augmenté durant la grossesse.

### 1.1.2 Les proportions des différentes sources énergétiques

Les apports journaliers recommandés en dehors de la grossesse en énergie doivent s'équilibrer entre 50% et 55% pour les glucides, 30% et 35% pour les lipides et 10% et 20% pour les protéines.

## 1.2 Quelles sont les différentes voies métaboliques qui se mettent en place sous l'effet du jeûne ?

Précédemment nous avons vu quelles sont les voies métaboliques qui se mettent en place lorsque que les réserves glucidiques sont suffisantes. Les voies métaboliques précédemment décrites ne vont pas être remplacées mais accompagnées par les prochaines que nous allons évoquer.

Durant un jeûne on retrouve 2 phases. Une première phase d'adaptation au jeûne et une seconde phase, qualifié de « jeûne prolongé »(3).

Dans le cadre de ce mémoire, c'est la première phase d'adaptation au jeûne qui sera décrite plus en détails.

Lors de la première phase d'adaptation au jeûne, une fois que les réserves en glycogène sont épuisées, l'organisme va compléter ses réserves initiales de glucose par d'autres sources. C'est à ce moment-là que la néoglucogenèse (annexe 2) se met en place pour produire du glucose à partir du glycérol, des lactates ainsi que d'acides aminés tel que l'alanine(3). La néoglucogenèse est une réaction métabolique qui peut avoir lieu au niveau du foie mais aussi au niveau des reins et des intestins. Ainsi le foie libérera le produit de la néoglucogenèse dans la circulation sanguine. Ensuite, le corps va réduire sa consommation en glucose. Pour permettre cela, certains organes vont utiliser d'autres sources énergétiques telles que les acides gras ou les corps cétoniques.

Les voies métaboliques utilisées pour libérer et produire ces substrats énergétiques sont la lipolyse et la cétogenèse (annexe 3). Ainsi, la lipolyse va libérer du glycérol utilisé dans la Néoglucogenèse et des acides gras qui vont pouvoir entrer dans l'hélice de Lynen (ou dégradation des acides gras) (annexe 4). Les acides gras et les corps cétoniques produits vont permettre la production d'acétyl-CoA. Cette molécule émise va permettre de continuer à entretenir le cycle de Krebs (annexe 5).

Prise de sang chez un sujet à jeun :

- ↓ glycémie (sur le plan hormonal la chute de la glycémie entraîne : ↓ insuline, ↑ du glucagon, de l'adrénaline, de la noradrénaline, de l'hormone de croissance et du cortisol(3)(4))
- ↑ des acides gras libres → ↑ des corps cétoniques
- ↑ des acides aminés glucoformateurs

(glycémie : taux de glucose dans le sang)

Quand le jeûne se prolonge au-delà d'une dizaine de jours, l'organisme rentre dans une deuxième phase d'adaptation. Contrairement à la première phase qui a pour but de produire du glucose, cette seconde phase a comme objectif de préserver les protéines du corps.

## 2 Les voies métaboliques durant la grossesse

### 2.1 Chez la mère

L'organisme maternel doit assurer un apport énergétique sous forme de glucose vers le placenta et le fœtus.

Durant la grossesse des modifications métaboliques vont se produire et évoluer afin de respecter les demandes énergétiques de la mère, du fœtus mais également du placenta. Ces changements sont la conséquence de différents phénomènes. Tout d'abord, l'adaptation de l'organisme maternel à la grossesse va entraîner des modifications cardio-vasculaires et pulmonaires entre autres. L'augmentation du travail cardiaque et la fréquence respiratoire vont représenter une consommation énergétique supplémentaire qui s'ajoute au métabolisme de base(4). D'autre part, l'unité fœto-placentaire va consommer de manière constante sur 24h et croissante tout au long de la grossesse des substrats énergétiques présents dans la circulation sanguine maternelle(5). Ces deux composantes sont responsables d'une augmentation de 30% du métabolisme de base. Un quart de l'augmentation sert aux modifications maternelles et trois quart sont pour subvenir aux besoins du fœtus et du placenta.(4)

L'augmentation des besoins énergétiques pour les 3 trimestres de la grossesse est estimée entre 120 et 260 kilocalories par jour en plus du métabolisme de base et de l'énergie nécessaires aux activités effectuées par la femme enceinte. Cette augmentation permet à la femme de respecter une ration énergétique journalière entre 1800 et 2500 kcals. Cette ration préconisée permet une prise de poids entre 10 et 12 kilogrammes(2) qui va se répartir entre le fœtus, le placenta, le liquide amniotique, l'utérus, les seins, la masse sanguine, le liquide interstitiel et surtout les réserves adipeuses. L'augmentation des réserves adipeuses représente entre 3000 et 4000 grammes soit 35000 kcal !!!

La répartition de la prise de poids durant la grossesse se fait grâce à deux phases qui se succèdent :

- La phase **anabolique** durant les 2 premiers trimestres correspond à l'augmentation des réserves adipeuses et à une croissance faible du fœtus.
- La phase **catabolique** durant le 3<sup>ème</sup> trimestre correspond à une forte croissance fœtale et à une mobilisation des réserves énergétiques.

Le fœtus et le placenta consomment de l'énergie. Nous allons tenter de comprendre comment l'organisme maternel répond à la problématique d'acheminement des nutriments et des composés énergétiques en continu vers l'unité fœto-placentaire tout en assurant ses propres besoins.

Dans un premier temps, il sera décrit la phase anabolique avec d'abord la modification du taux de l'insuline circulante, ensuite les modifications des récepteurs à l'insuline et enfin les hormones qui interviennent dans ces changements métaboliques. Dans un second temps, il sera décrit la phase catabolique avec les processus compensatoires mis en place par la mère. Enfin dans un troisième et dernier temps, il sera évoqué les pathologies rencontrées lorsque l'organisme maternel ne s'adapte pas à l'état de grossesse.

Pour mieux appréhender les notions suivantes, il est utile de rappeler que la glycémie est régulée par différentes hormones. L'insuline est la seule hormone qui permet de faire diminuer la glycémie. L'insuline va agir sur les récepteurs présents sur les différents organes du corps. Cette hormone est sécrétée par les cellules bêta ( $\beta$ ) du pancréas et sa sécrétion est dépendante de la glycémie. Au cours de la grossesse il y a une augmentation du nombre et de la taille des cellules  $\beta$  du pancréas ainsi qu'une diminution de l'apoptose de ces cellules. Ces phénomènes se produisent pour répondre à l'augmentation de la demande en insuline par l'organisme maternel.

L'augmentation des besoins en insuline chez la mère s'explique par l'apparition des phénomènes d'insulino-résistance. Celle-ci se met en place progressivement de manière physiologique pour subvenir aux besoins de l'unité fœto-placentaire. Elle est surtout marquée au niveau des cellules hépatiques et musculaires. A l'heure actuelle plusieurs études mettent en avant différents processus tels que des modifications de la liaison entre l'insuline et ses récepteurs cibles, des anomalies de l'action périphérique de l'insuline au niveau des tissus adipeux ou musculaires. Cependant, les études semblent plus en faveur d'une anomalie post récepteur(6)(8).

Ces phénomènes de résistance sont sous la dépendance de différentes hormones. Celles qui interviennent dans les modifications métaboliques sont issues de plusieurs classes :



- Les adipokines qui regroupent la leptine, l'adiponectine, et la résistine.
- Les hormones maternelles placentaires et pituitaires qui rassemblent la prolactine, le lactogène placentaire, l'hormone de croissance placentaire, l'œstrogène, la progestérone, les glucocorticoïdes.

Les hormones lactogéniques (prolactine et lactogène placentaire) vont permettre les modifications du pancréas pour augmenter le nombre et la longévité des cellules  $\beta$  des îlots de Langerhans pour adapter la demande insulinique des organes maternels.

La progestérone entraîne une diminution de la dépense énergétique de base. Elle va également avec les œstrogènes et le cortisol augmenter la lipogenèse qui est responsable de l'accumulation d'acide gras dans les tissus adipeux.

Nous allons décrire les phénomènes compensatoires du métabolisme maternel. L'organisme maternel qui voit une partie de son énergie sous forme de glucose et d'acide aminé redirigée vers l'unité foeto-placentaire, continue à avoir des besoins en énergie. Les acides gras stockés sous forme de triglycéride dans les adipocytes vont être libérés par la lipolyse et vont servir de substrat énergétique pour la mère. Nous avons évoqué précédemment les voies métaboliques qui se mettent en place durant la première phase de jeûne, Freikel et Coll décrivent un « jeûne accéléré » correspondant aux mêmes mécanismes. Toutefois ces modifications ne se font pas sur plusieurs jours comme c'est le cas en dehors de la grossesse, mais en quelques heures (12h-16h)(7). Les besoins énergétiques maternels ne pouvant pas être comblés par le glucose vont faire « appel » à la cétogenèse et à l'oxydation des acides gras dans l'hélice de Lynen pour produire le reste d'ATP nécessaire.

Les hormones sécrétées par l'organisme maternel et le placenta ont des actions diverses sur différents organes maternels et des conséquences sur la physiologie comme le résume la figure suivante.

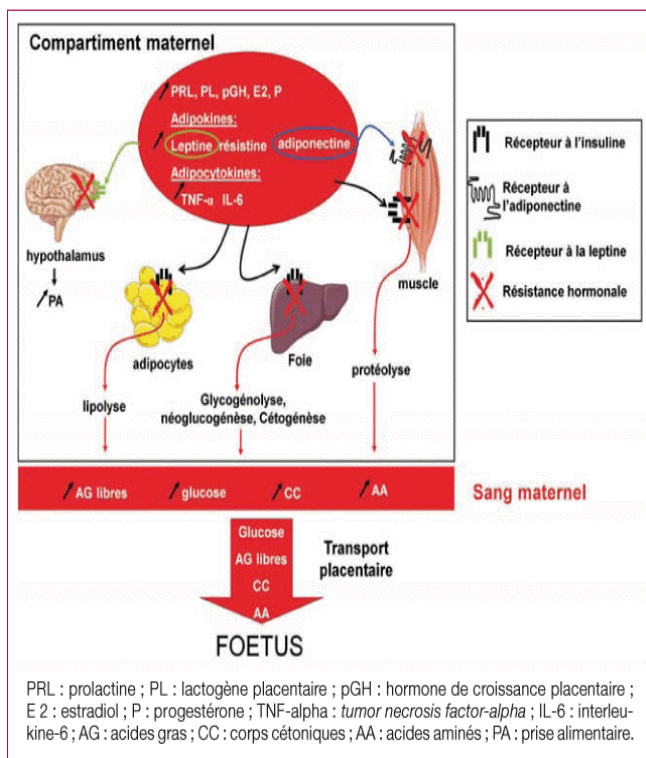


Figure 1 adaptation métabolique maternelle

chez la femme enceinte, les niveaux plasmatiques des hormones maternelles et de certaines adipokines et adipocytokines sont modifiés. L'activité de la leptine et de l'adiponectine sont également affectées par la survenue d'un état de résistance à ces hormones sur leurs récepteurs respectifs. Les changements plasmatiques de ces facteurs entraînent une perte de sensibilité à l'insuline des tissus périphériques maternels, associée à une augmentation de la prise alimentaire. L'absence d'action de l'insuline sur les cellules adipocytaires, hépatocytaires et musculaires cibles, survenant progressivement au cours de la grossesse, conduit à la modification du métabolisme glucidique et à la mobilisation des stocks tissulaires. Ainsi, une augmentation des niveaux d'acides gras libres, de glucose, de corps cétoniques et d'acides aminés dans le sang est observée dans le sang de femmes enceintes. Les nutriments en excès dans le sang sont ensuite acheminés du sang maternel vers le fœtus, via le placenta, pour assouvir les besoins nutritionnels et énergétiques du fœtus. (6)

**Adaptation métabolique maternelle.** Chez la femme enceinte, les niveaux plasmatiques des hormones maternelles et de certaines adipokines et adipocytokines sont modifiés. L'activité de la leptine et de l'adiponectine sont également affectées par la survenue d'un état de résistance à ces hormones sur leurs récepteurs respectifs. Les changements plasmatiques de ces facteurs entraînent une perte de sensibilité à l'insuline des tissus périphériques maternels, associée à une augmentation de la prise alimentaire. L'absence d'action de l'insuline sur les cellules adipocytaires, hépatocytaires et musculaires cibles, survenant progressivement au cours de la grossesse, conduit à la modification du métabolisme glucidique et à la mobilisation des stocks tissulaires. Ainsi, une augmentation des niveaux d'acides gras libres, de glucose, de

	Premier trimestre	Deuxième trimestre	Troisième trimestre
<b>Hormones et cytokines circulantes</b>			
- Prolactine (ng/ml) [59]	53 ± 16	233 ± 30	371 ± 7
- Estradiol (pmol/l) [60]	3211,2 ± 253,2	15 546,0 ± 1 961,5	22 680,6 ± 1493,7
- Progestérone (nmol/l) [60]	55,87 ± 2,78	134,51 ± 7,4	224,03 ± 10,56
- Cortisol (nmol/l) [60]	385,95 ± 25,28	789,94 ± 38,47	791,54 ± 35,96
- Leptine (µg/l) [23]	11,46 ± 5,59	11,83 ± 5,41	34,91 ± 19,40
- TNF-α (pg/ml) [23]	4,05 ± 0,26	4,35 ± 0,28	5,33 ± 0,43
- Insuline à jeun (µU/ml) [58]	7,80 ± 0,93	9,69 ± 1,00	13,32 ± 1,12
<b>Taux sériques des nutriments</b>			
- Glycémie à jeun (mg/dl) [58]	79,84 ± 1,1	80,05 ± 1,06	80,47 ± 1,14
- Triglycéridémie (mg/dl) [58]	113,71 ± 10,69	163,51 ± 11,67	211,18 ± 12,78
<b>Stockage tissulaire des nutriments</b>			
- Gain protéique (g) [26]	36	165	498
- Gain adipeux (g) [26]	328	2 064	3 594

TNF-α : tumor necrosis factor-alpha.

Figure 2 évolution de paramètres sanguins maternels au cours des 3 trimestres de la grossesse.

L'augmentation de l'insuline et la résistance des tissus maternels à l'hormone vont « leurrer » les cellules maternelles, qui vont se croire en situation d'hypoglycémie. Cela entraînera une libération d'éléments glucoformateurs. Les cellules musculaires vont libérer des acides aminés, les cellules adipeuses vont libérer du glycérol et des acides gras, ces derniers vont être captés en partie par le foie qui va en faire du glucose et des corps cétoniques. Cependant, avant que l'organisme maternel ait pu produire du glucose, l'unité fœto-placentaire a récupéré une partie de ces éléments libérés pour assurer sa croissance et le stockage d'énergie.

Prise de sang chez une femme à jeun :	Prise de sang chez une femme après un repas :
- ↓ Acide aminé et glucose	- ↑ Acide aminé et glucose
- ↑ Acide gras et corps cétonique	- ↓ Acide gras et corps cétonique

Aparté: Une fois compris ces mécanismes de résistance à l'insuline, la pathologie du diabète gestationnel s'explique:

- Soit par une résistance préexistante à la grossesse des tissus à l'insuline qui va s'amplifier dans ce climat hormonal ayant pour conséquence une absorption moins efficace du glucose par les tissus.
- Soit par incapacité du pancréas à augmenter le nombre de cellules  $\beta$  et la sécrétion d'insuline qui empêchera le pancréas d'avoir une réponse adaptée à la glycémie.

Ainsi, afin d'assurer le passage de glucose et d'autres nutriments, les résistances à l'insuline vont croître parallèlement à l'augmentation des hormones maternelles en particulier l'hPL, la Progestérone, la prolactine, le cortisol. Certains tissus du corps maternel ne sont pas en capacité d'absorber suffisamment de glucose pour répondre à leur besoin énergétique. Pour pallier cela l'organisme va mobiliser d'autres sources énergétiques, comme dans le cadre d'un jeûne. C'est à ce moment-là que la lipolyse et la cétogenèse vont se mettre en place pour compenser le manque énergétique des tissus.

## 2.2 L'unité fœto-placentaire :

Au fil de la grossesse, le fœtus a des besoins en substrats pour assurer sa croissance, constituer ses réserves énergétiques et des besoins oxydatifs. Pour pourvoir à ceux-ci, nous retrouverons le placenta entre la circulation fœtale et maternelle, ses nombreux rôles ne

seront pas tous décrits. Il représente une barrière entre le fœtus et la mère qui va permettre un passage sélectif de certaines molécules. Parmi les mécanismes qui permettent le passage de molécules nous observons le transfert passif, la diffusion facilitée, le transport actif, le transport réalisé par des protéines membranaires et la pinocytose.(8)

Le fœtus et le placenta ne sont pas capables d'effectuer la néoglucogenèse pour produire du glucose. La néoglucogenèse n'apparaît chez le nouveau-né qu'après 2 à 3h de vie(9). C'est la raison pour laquelle l'unité fœto-placentaire a besoin d'un apport glucosé en continu. Le taux de glucose qui parvient au fœtus est de l'ordre de 5mg/kg/minute (poids fœtal) lorsque la glycémie maternelle est normale. Ce qui représente 10000kcal pour assurer la croissance du fœtus pendant une grossesse !!!

La molécule de glucose accède à la circulation fœtale par un phénomène de diffusion facilitée au niveau du placenta. Le glucose emprunte un transporteur stéréospécifique, saturable et qui ne nécessite pas d'énergie pour fonctionner mais d'un gradient de concentration. Pour entretenir ce gradient de concentration il y a 3 actions qui sont mises place :

- L'organisme maternel qui va apporter du glucose en continu grâce à son alimentation, à la néoglucogenèse et au phénomène de résistance à l'insuline qui va limiter la consommation en glucose de certains organes maternels pour rediriger les glucides vers le fœtus
- L'absorption importante de glucose par le placenta qui représente entre 40% et 60% du glucose transmis par la mère. Le placenta a un rôle important pour maintenir ce gradient(5).
- L'absorption par le fœtus des substrats énergétiques pour son fonctionnement et sa croissance qui équivaut à la portion de glucose non utilisée par le placenta.

Il est important d'identifier que l'apport énergétique au fœtus dépend de la capacité d'importation du placenta et de ce que l'organisme maternel met à disposition de l'unité fœto-placentaire(5). Cela permet de comprendre des mécanismes de certaines pathologies.

Aparté : Physiopathologie :

La macrosomie : correspond à un poids de naissance supérieur au 90<sup>ème</sup> percentile. Cette situation survient quand l'apport en glucose est trop abondant (comme on peut le retrouver chez les mères diabétiques mal équilibrées). Le glucose que le fœtus ne va pas consommer pour son métabolisme sera stocké dans les adipocytes. Ce qui entraîne l'augmentation du poids fœtal.

Le retard de croissance intra-utérin (RCIU) : le RCIU est la conséquence d'un apport énergétique et/ou en oxygène insuffisant pour permettre une croissance harmonieuse. Il s'agit par exemple d'une mauvaise compliance des artères utérines, d'un placenta hypotrophique conséquence du tabagisme...

C'est l'augmentation importante des besoins énergétiques du fœtus qui fait passer la mère de la phase catabolique à la phase anabolique.

Le fœtus prépare ses réserves énergétiques, sous 2 formes : glucidique (glycogène hépatique) et lipidique (triglycéride des tissus adipeux). Pour constituer ces stocks il utilise le glucose pour produire le glycogène, pour les triglycérides il accumule les acide gras libres et les fabrique grâce au glucose et au lactate grâce à la lipogénèse.

### 3 Les conséquences du jeûne sur le métabolisme pendant le travail et les efforts expulsifs chez la mère

Durant le travail et l'accouchement l'organisme maternel doit répondre en plus des contraintes énergétiques « habituelles », à la demande en énergie de l'utérus qui va se contracter en moyenne entre 3 et 4 fois par 10 minutes pendant environ 8 heures. Puis au moment des efforts expulsifs, s'ajoute une demande énergétique supplémentaire qui est celle des muscles abdominaux, thoraciques et d'autres muscles qui viennent aider la mère à enfanter. Il a été observé pendant le travail une augmentation de 40% la consommation d'oxygène chez la parturiente et pendant la trentaine de minutes d'efforts expulsifs il y a une augmentation de 75% de la demande en oxygène(10).

Les méthodes de mesures indirectes de la dépense énergétique grâce à la consommation en oxygène permettent d'estimer la dépense calorique par les calculs ci-dessous (2).

Calcul :

Estimation de la dépense énergétique supplémentaire pendant le travail :

Consommation d'O<sub>2</sub> pour une femme sédentaire est d'environ 3.5ml/kg/min (11)

Une augmentation de 25% de la consommation d'O<sub>2</sub> pour subvenir au besoin en oxygène du fœtus et du placenta durant la grossesse (4) représente 0.875ml/kg/min en plus.

Soit une consommation d'O<sub>2</sub> pour une femme enceinte de 4.375ml/kg/min

Soit une consommation d'O<sub>2</sub> pour une femme enceinte de 70 kg sur une journée de 441 litre d'O<sub>2</sub> par jour soit 2205 kcal/jour

Une augmentation de 40% de la consommation d'O<sub>2</sub> représente 1.75ml/kg/min en plus.

Soit 7.35 litre/heure pour une femme enceinte de 70kg

Sachant qu'un litre O<sub>2</sub> permet de produire 5 kcal à partir de glucose, l'augmentation de 7.35 litre d'O<sub>2</sub> permet de produire 36.75 kcal/heure qui s'ajoute en plus aux autres dépenses énergétiques. Pour un travail de 8 heures la parturiente devra fournir 300kcal supplémentaires.

Estimation de la dépense énergétique supplémentaire pendant les efforts expulsifs :

pendant les efforts expulsifs il a été estimé une augmentation de 70% de la consommation d'O<sub>2</sub> soit 3.06ml/kg/min en plus.

Pour des efforts expulsifs d'une durée de 30 min chez une patiente de 70 kg cela représente une consommation d'O<sub>2</sub> de 6.4 litres. Ce qui représente 32.1 kcal en plus.

Au total une patiente de 70 kg avec un travail de 8h et des efforts expulsifs d'une demi-heure va consommer approximativement : 735 kcals + 300 kcals + 32 kcals soit 1067 kcals.

Nous n'avons pas trouvé de référence dans la littérature en ce qui concerne la réponse métabolique maternelle durant le travail et les efforts expulsifs en période de jeûne. Toutefois nous proposons d'extrapoler les informations concernant le métabolisme de la mère pendant la gestation et les mécanismes mis en place durant un jeûne hors grossesse.

Pour répondre à une demande énergétique, la mère va utiliser les voies métaboliques précédemment décrites. C'est-à-dire la glycolyse, l'oxydation du pyruvate, le cycle de Krebs et la phosphorylation oxydative lorsque que les réserves en glucose et en glycogène sont

suffisantes. Puis, lorsque que l'organisme doit produire du glucose pour continuer à alimenter les réactions précédentes se met en place la néoglucogenèse.

Cependant l'organisme maternel durant la grossesse utilise préférentiellement d'autres sources d'énergie que celles issues du glucose qui sont, la dégradation des acides gras et l'utilisation des corps cétoniques. Il redirige le plus possible le glucose disponible vers l'unité fœto-placentaire. Le métabolisme des corps cétoniques est producteur d'acétone qui vient acidifier le milieu sanguin (diminution du pH sanguin). Il faut également rappeler que durant un effort physique le métabolisme anaérobie du glucose dans les muscles est un grand pourvoyeur de lactates qui acidifient le milieu sanguin

En France le syndrome de Mendelson impose dans la pratique courante de mettre les patientes à jeun durant le travail.

Sachant que la grossesse place les femmes dans un climat de « jeûne accéléré » comme le décrivent Freikel et Coll et que la pratique impose de les laisser à jeun, la parturiente ne peut pas renouveler son stock de glucose ou d'élément glucoformateur. L'organisme maternel se voit obligé de puiser dans ses réserves de type musculaire pour les acides aminés et de type adipeux pour le glycérol et les acides gras.

Prise de sang chez une femme à jeun durant le travail :

- ↓ glycémie
- ↑ des acides gras libre → ↑ des corps cétoniques → ↓ du pH
- hypoalaninémie

La conséquence du jeûne pendant le travail et l'accouchement va être une augmentation de la production de « déchets » dans la circulation maternelle qui conduit à une diminution de l'efficacité des rendements musculaires, un épuisement des ressources métaboliques, au passage de certains déchets métaboliques de la circulation maternelle à la circulation fœtale.

### 3.1 La physiologie fœtale durant l'accouchement et les efforts expulsifs

Pour surveiller le fœtus, les équipes en salle d'accouchement disposent de différents outils, l'enregistrement du rythme cardiaque fœtal (ERCF), le STAN, la mesure du pH et des lactates au scalp, l'oxymétrie...(12)

Ces outils nous servent à apprécier la physiologie du fœtus et sa capacité d'adaptation à l'épreuve du travail. Ce qui est estimé c'est le bien être cérébral par l'évaluation du rythme

Impact d'un sérum glucosé sur les organismes maternel et fœtal administré au cours de l'accouchement cardiaque fœtal. Le rythme cardiaque nous indique comment se comporte la commande neurovégétative du cerveau sur le cœur.

**Rappel :** quand il y a une contraction, il y a une interruption des échanges gazeux. Cette interruption a 2 conséquences :

- Une augmentation de la PaCO<sub>2</sub> sera responsable d'une acidose respiratoire par déséquilibre vers la droite de la réaction suivante :



Favorisant la production d'ions H<sup>+</sup> qui provoque l'acidification du milieu sanguin.

- Une diminution de la saturation en oxygène sera à l'origine d'une hypoxie qui conduit l'organisme fœtal à fonctionner en anaérobie. Ce fonctionnement entraîne la production de composés tels que les lactates, responsables également d'acidifier le milieu sanguin. Ces conditions correspondent à une acidose métabolique.

Paramètres sanguins:

- Le pH est le marqueur de l'équilibre acido-basique, il permet de refléter la quantité de protons (H<sup>+</sup>) qui est présente dans la circulation sanguine.
- Les lactates sont les témoins d'une activité anaérobique.
- L'excès de base représente les systèmes qui permettent de stabiliser le pH en fonction de la variation de H<sup>+</sup>.

Il est important en pratique de manipuler ces chiffres avec prudence. Si nous sommes face à une acidose (pH diminué, lactate augmenté, système de base diminué) le fœtus n'as pas forcément eu une souffrance cérébrale, mais certains de ses organes ont eu un fonctionnement anaérobique. Il faut confronter l'importance de l'acidose, au temps de cette dernière ainsi qu'à la clinique (liquide amniotique teinté ou méconial durant le travail, APGAR)(13) (12) (14).

Pour lutter contre ces phénomènes à l'origine de l'acidose, le fœtus dispose de certaines capacités :

Le fœtus possède un type d'hémoglobine (HbF : 2 $\alpha$  et 2 $\gamma$ ) qui lui permet d'extraire l'oxygène de la circulation maternelle ainsi que d'expulser le dioxyde de carbone avec plus d'efficacité que les globules rouges adultes (HbA : 2 $\alpha$  et 2 $\beta$ ). Cette propriété permet au fœtus de faire face aux épisodes d'hypoxie qui surviennent au moment des contractions.



Le fœtus peut redistribuer et adapter son débit cardiaque pour améliorer l'apport d'oxygène au niveau de certaines cellules (l'émission du méconium fait suite au relâchement des intestins qui se retrouvent moins bien perfusés cela est dû au phénomène de redistribution du débit sanguin). Cependant, quand ces capacités ne suffisent plus cela provoque certains types de ralentissements dont la gravité est classifiée(14).

Le fœtus est dans la capacité d'avoir un fonctionnement en anaérobie. Ce qui justifie la mesure des lactates dans le sang du cordon au moment de la naissance afin d'estimer la proportion d'organes qui ont fonctionné sans oxygène. Cependant, durant le travail et les efforts expulsifs l'organisme maternel transmet des déchets issus du métabolisme des corps cétoniques et du métabolisme du pyruvate en condition anaérobie (pyruvate → lactate). Ces déchets auront pour conséquence d'acidifier le sang fœtal.

#### 4 Résumé :

L'ensemble de la grossesse, de l'accouchement et des efforts expulsifs représente une formidable dépense d'énergie ainsi qu'une adaptation complexe, en plusieurs phases, de l'organisme maternel. L'unité fœto-placentaire orchestre le métabolisme maternel par le biais d'hormones placentaires et d'un gradient de concentration de certains substrats.

## Deuxième partie

## 1 Méthodologie de l'étude

### 1.1 Problématique

En salle d'accouchement si nous tendons bien l'oreille, il est possible d'entendre : « accoucher c'est comme faire un marathon ». Il faut contraster cette expression car nous avons estimé précédemment qu'il fallait environ 1100 kcal pour un accouchement et qu'il faut environ 2900 kcal pour un marathon. Cependant il ne faut pas contester que l'accouchement représente une grande dépense énergétique. En France, dans un grand nombre de maternités, les patientes en salle d'accouchement sont mises à jeun pour la durée de leur accouchement ainsi que 2 heures après ce dernier. C'est l'éventualité du syndrome de Mendelson qui a instauré cette pratique.

Il est également possible de remarquer qu'un certain nombre de sages-femmes ont pour habitude de mettre en place une perfusion de sérum glucosé quand elles estiment que les rythmes cardiaques fœtaux sont mini-oscillés.

### 1.2 Objectif et hypothèse

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'impact d'une perfusion de sérum glucosé à 5% (G5%) à un débit de 120ml/h branché en dérivation du ringer lactate sur l'organisme maternel et l'organisme fœtal.

Premier objectif : étudier l'impact d'un sérum glucosé 5% branché en dérivation de la perfusion du Ringer lactate sur la parturiente durant les 3 phases de l'accouchement (travail, effort expulsif et délivrance) :

Mes hypothèses pour ce premier objectif sont que le G5% va entraîner :

- Une diminution du temps de travail
- Une diminution du temps des efforts expulsifs
- Une diminution des taux d'aide aux extractions instrumentales pour « fatigue maternelle »
- Une diminution du taux de césariennes
- Une diminution de la quantité des pertes sanguines
- Une diminution du taux d'hémorragie de la délivrance (le muscle utérin aura l'énergie nécessaire afin de se contracter)

Deuxième objectif : étudier l'impact d'un sérum glucosé 5% branché en dérivation de la perfusion du Ringer lactate sur le fœtus et son état néonatal :

Mes hypothèses pour ce deuxième objectif sont que cet apport glucosé va entraîner :

- Une diminution d'anomalie du rythme cardiaque fœtal (à risque d'acidose et à fort risque d'acidose d'après la classification du CNGOF)
- Une diminution des taux de pH, lactate et Pa Co<sub>2</sub> pathologique
- Des meilleurs scores d'Apgar à 1, 3, 5 et 10 minutes de vie.

Cette étude propose de supplémenter les patientes par un apport énergétique pour compléter ce qu'elles ne peuvent pas elles-mêmes suppléer par un repas ou une collation.

### 1.3 Matériel et méthode

#### 1.3.1 *Type d'étude*

Pour notre recherche nous utilisons la méthode expérimentale.

#### 1.3.2 *Lieu et population étudiés*

La population que nous étudions est constituée de primipares âgées de 18 à 35 ans qui accouchent au centre hospitalier de Bourg en Bresse.

#### 1.3.3 *Méthode*

A chaque étape, il y a eu différents protocoles qui ont été mis en place:

##### 1.3.3.1 *Pour la sélection des patientes :*

Au préalable, les patientes ont été sélectionnées parmi les primipares suivies en échographie au centre hospitalier de Bourg en Bresse en amont grâce au logiciel « view point ». Ce logiciel était la seule source disponible pour avoir un inventaire des patientes susceptibles d'accoucher à Bourg en Bresse. De ce fait les patientes non suivies en échographie à l'hôpital ne pouvaient pas être retenues pour l'étude.

Pour indiquer aux sages-femmes en salle d'accouchement dans lequel des deux protocoles la patiente devait être placée nous avons inséré dans leur dossier deux types de feuilles (annexes 6 et 7). La répartition s'est faite grâce au mois de naissance : si la patiente était née un mois pair elle était placée dans le groupe « avec glucose » et si la patiente était née un mois impair elle était placée dans le groupe « sans glucose ».

### Critères d'inclusion d'entrée dans l'échantillon

- Primipare
- Âgée entre 18 et 35 ans
- Les patientes en travail spontané ou déclenché
- accouchement entre 37 semaines d'aménorrhée (SA) et 41SA

### Critères d'exclusion de l'échantillon

- Antécédent d'utérus cicatriciel (cure de fibrome, salpingectomie...)
- Contre-indication à la voie basse
- Césarienne en urgence pour procidence du cordon
- Pathologie maternelle préexistante ou apparue en cour de grossesse.
- diabète gestationnel déséquilibré et sous insuline
- pathologie fœtale (RCIU ou PPAG, macrosomie)

Il a été demandé à toutes les patientes la date et l'heure de leur dernier repas.

Les patientes du groupe avec glucose ont reçu une lettre d'information sur le protocole qu'elles allaient intégrer pour leur permettre de refuser, le cas échéant (annexe 8).

#### 1.3.3.2 Sélection des dossiers

Ensuite, les dossiers des patientes étaient récupérés au secrétariat puis celles qui n'avaient pas accouché dans les limites de terme (entre 37SA et 41SA) étaient à leur tour exclues, ainsi que les patientes qui avaient présenté des critères d'exclusion (macrosomie, césarienne pour procidence...).

#### 1.3.3.3 En salle d'accouchement

Les patientes éligibles qui arrivaient en salle d'accouchement, possédaient dans leurs dossiers une feuille indiquant à la sage-femme qui les prenait en charge dans quel groupe elles étaient placées. Dans les deux cas, la sage-femme devait lui demander l'heure de son dernier repas. Quand la parturiente faisait partie du groupe avec glucose, la sage-femme, mettait en place la poche de sérum glucosé 5% 1 litre en dérivation du ringer lactate préalablement installé sur la voie veineuse de la parturiente.

#### 1.3.3.4 Débit de distribution du glucose

Dans l'administration du glucose il fallait être attentif au débit. Dans la littérature nous avons appris que des débits libres non contrôlés provoquent des acidoses chez le fœtus. Grâce aux

publications, le débit de perfusion du glucose a été adapté pour cette étude, il varie entre 120 et 125 ml/h.

#### 1.3.3.5 Données recueillies (biais, analyse du RCF, mesure du temps de travail, EE, pH, Apgar,...)

Une fois les dossiers conformes aux critères ci-dessus, les données concernant les patientes étaient récupérées à partir des dossiers relatifs à l'accouchement. Ainsi, le temps de jeûne maternel a été calculé à partir de la dernière prise de repas (date et heure) et inscrite sur la feuille du protocole insérée en amont de l'étude que les sages-femmes complétaient en salle d'accouchement, jusqu'à la naissance. Le temps de travail a été chiffré à partir du moment où la patiente avait un col qui se modifiait toutes les heures ou qu'elle présentait plus de 3 contractions utérines par 10 minutes jusqu'à la naissance. La durée des efforts expulsifs a été mesurée à partir de l'heure inscrite par les sages-femmes sur le partogramme qui définissait le début des efforts expulsifs, jusqu'à l'accouchement. Les modalités de l'accouchement (anesthésie péridurale, voie basse ou césarienne, extraction instrumentale : forceps ou ventouse (kiwi)) ont été prises dans le dossier « audipog » de chaque patiente. Les APGAR à 1, 3, 5, et 10 minutes de vie des nouveaux nés ont été récupérés dans le dossier « audipog » des patientes. Les paramètres sanguins des nouveaux nés (pH, lactate, déficit de base et PaCo<sub>2</sub>) ont été notés à partir de l'imprimé classé dans le dossier des patientes. Enfin l'analyse du rythme cardiaque fœtal est basée sur une étude de chaque tracé, heure par heure, dont l'interprétation a été établie grâce à la classification du collège national des gynécologues obstétriciens français (CNGOF) et à la classification du site <http://ercf.univ-catholille.fr/>

#### 1.3.3.6 Calculs statistiques

Nous avons effectué une exploration des données par « analyse en composante principale », par graphique et par histogramme, pour comprendre la répartition des données afin de choisir quel test statistique est le plus adapté.

Exemple d'histogramme de fréquence que nous avons mis en place pour valider que les données récoltées s'organisent selon une loi normale.

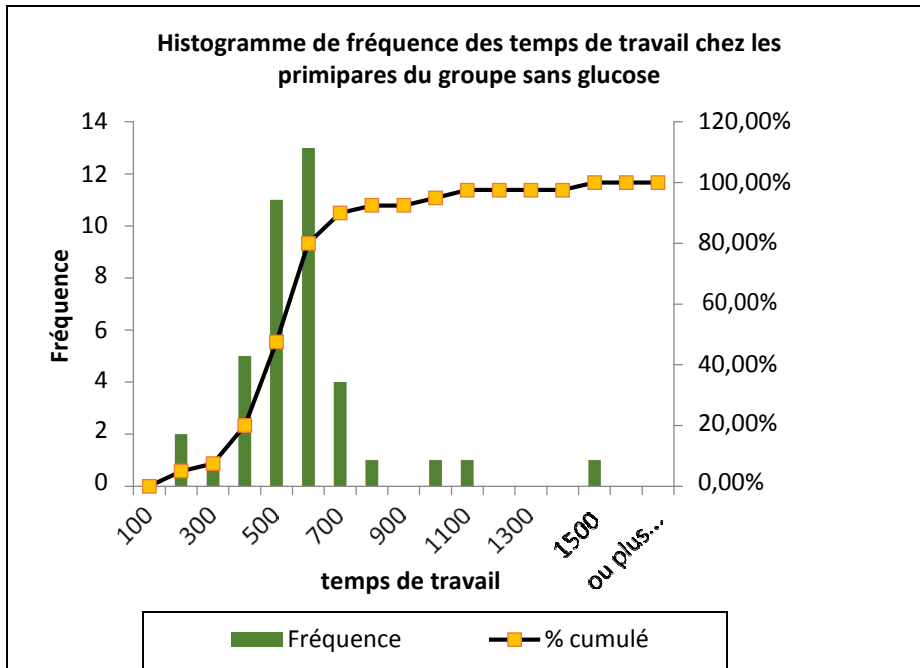


Figure 3 Histogramme de fréquence des temps de travail chez les primipares du groupe sans glucose

Exemple de graphique que nous avons mis en place pour repérer les liens entre les différents paramètres.

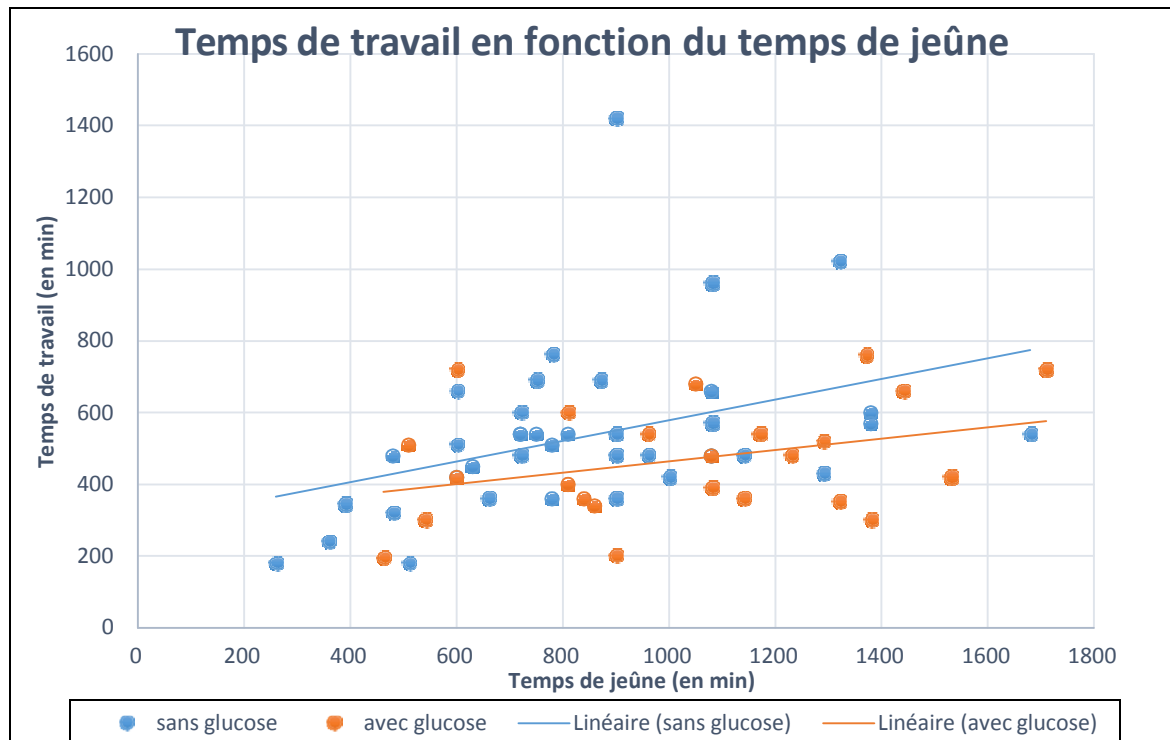


Figure 4 Graphique du temps de travail en fonction du temps de jeûne

L'analyse et le traitement des données, se sont faits grâce un logiciel de type Excel. Parmi les tests utilisés, le « Test de Student » a été effectué lorsque les données paramétriques avaient des histogrammes qui montraient des aspects de lois normales ; le « Test du

coefficient de corrélation » a été pratiqué lorsque les graphiques semblaient montrer des tendances.

Le « test exact de Fisher » et le « khi<sup>2</sup> » ont été effectués sur le site internet suivant : <http://marne.u707.jussieu.fr/biostatgv/?module=tests> lorsque que les données était non paramétriques.

## 2 Les résultats :

Avant de nous intéresser au résultats voici les caractéristiques de notre population. Parmi, 120 primipares suivies en échographie devant accoucher entre le 15/09/2015 et le 10/01/2016 à l'hôpital de Bourg en Bresse nous avons recruté 103 patientes qui répondaient aux critères d'inclusion / exclusion. Les patientes exclues : 1 salpingectomie, 1 syndrome de Polland, 2 curatelles, 2 antécédents toxiques importants, 2 fœtus en sièges, 9 femmes âgées de plus de 35 ans. Après l'accouchement, nous retrouvons 67 patientes éligibles à l'étude. Parmi les 36 patientes exclues nous retrouvons 18 termes dépassés, 3 cas de prématurité, une hyperthermie maternelle durant le travail et la non réception de 14 feuilles ne nous permettant pas d'accéder au dossier.

Un des indicateurs de contrôle de l'étude pour savoir si les deux populations sont comparables montre qu'il y a une différence statistiquement significative des temps moyens de jeûne entre le groupe sans glucose qui est en moyenne de 840 minutes soit 14h et le groupe avec glucose qui est en moyenne de 1020 minutes soit 17h.



## 2.1 Versant maternel :

Versant maternel		Sans glucose			Avec glucose			p
		Moyenne	Ecart type	n	moyenne	Ecart type	n	
Ensemble de l'échantillon	Temps de travail	537 min	222	40	473 min	153	27	0,1(1)
	Effort expulsif	27 min	15	37	22 min	12	27	0,086(1)
	Perte sanguine	233 ml	177	40	168 ml	132	27	0,053(1)
	Forceps							0,22(2)
	Ventouse							0,96(2)
	Césarienne							0,26(2)
	DA/RU							0,64(2)
	Temps de jeûne	849 min	309	39	1028 min	345	24	0,018(1)
Patiente ayant plus de 600 minutes de jeûne	Temps de travail	580 min	211	33	487 min	156	21	0,045(1)
	Effort expulsif	28 min	15	30	23 min	12	21	0,09(1)
	Perte sanguine	244 ml	190	33	145 ml	63	21	0,012(1)
	Temps de jeûne	928 min	264	33	1103 min	299	21	0,028(1)
Patiente ayant plus de 900 minutes de jeûne	Temps de travail	617 min	271	17	493 min	162	15	0,067(1)
	Effort expulsif	28 min	15	17	22 min	13	15	0,12(1)
	Perte sanguine	209 ml	182	17	160 ml	66	15	0,16(1)
	Temps de jeûne	1126 min	218	17	1243 min	221	15	0,07(1)

Figure 5 récapitulatif des résultats sur le versant maternel

(1) Résultats obtenus par le test de Student

(2) Résultats obtenus par le test exact de Fisher

## 2.1.1 Impact sur le temps de travail

En ce qui concerne l'impact du sérum glucosé sur le temps de travail, le test ne fait pas apparaître de différence statistiquement significative lorsque nous prenons en compte l'ensemble de l'échantillon sans distinction du temps de jeûne. Nous obtenons un **p = 0.10** soit un test non significatif pour l'ensemble de l'échantillon.

Si nous approfondissons l'analyse nous observons lorsque nous sélectionnons les patientes qui ont eu un jeûne de plus de 600 minutes (10h) que le temps de travail du groupe sans glucose (N=33) est significativement plus long que le groupe avec glucose (N=21) soit un **p = 0.045**.

Cependant il faut contraster ce résultat, sachant que le temps de jeûne est plus long de 2.9 heures chez les patientes du groupe avec glucose et que la moyenne du temps de travail est plus courte d'une heure. Il est possible que la significativité soit renforcée si les effectifs étaient plus importants et que les temps de jeûne étaient égaux.

Nous suggérons qu'un apport de sérum glucosé présente un intérêt lorsque le temps de jeûne maternel devient supérieur à 10h.

Cette suggestion s'appuie également sur le fait que, lorsque le temps de jeûne est corrélé au temps de travail nous observons une dissociation des courbes de tendance entre les deux groupes (graphique ci-dessous). La durée du travail tend à augmenter de manière moins importante dans le groupe avec glucose que sans glucose lorsque le jeûne se prolonge.

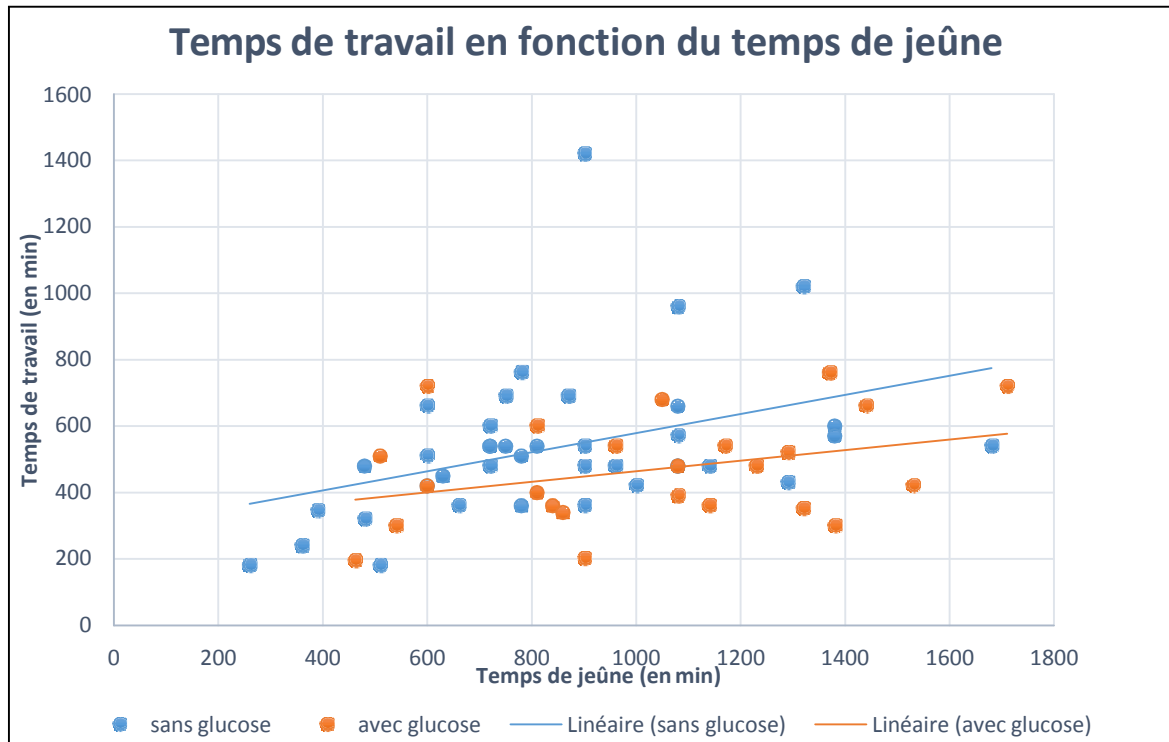


Figure 6 Temps de travail (min) en fonction du temps de jeûne (min) maternel pour l'ensemble de l'échantillon.

### 2.1.2 Impact sur les efforts expulsifs

À propos des efforts expulsifs le test de Student montre que sans glucose les patientes poussent en moyenne 5 minutes de plus que les patientes avec glucose. Cependant ce n'est qu'une tendance  $p = 0.086$ .

Un échantillon plus important pourrait peut-être confirmer cette observation. Nous retrouvons le même biais que sur l'ensemble de l'étude qui est une différence de 3 heures de jeûne entre les deux groupes. Cela tend à confirmer l'hypothèse selon laquelle les efforts expulsifs seraient plus courts dans le groupe avec glucose, que le groupe sans glucose si les temps de jeûne étaient égaux.

Lorsque nous essayons de corrélér un temps de jeûne supérieur à 600 minutes avec la durée des efforts expulsifs, le nombre d'individus dans l'échantillon étant trop faible, les tests perdent en significativité ainsi qu'en puissance.

### 2.1.3 Mode d'accouchement

#### 2.1.3.1 Type d'extraction instrumentale

Au sujet du type d'extraction instrumentale, l'étude a rapporté 6 cas de forceps et 6 cas de ventouse pour 25 voies basses spontanées pour le groupe sans glucose puis 1 cas de forceps et 4 cas de ventouse pour 22 voies basses spontanées pour le groupe avec glucose.

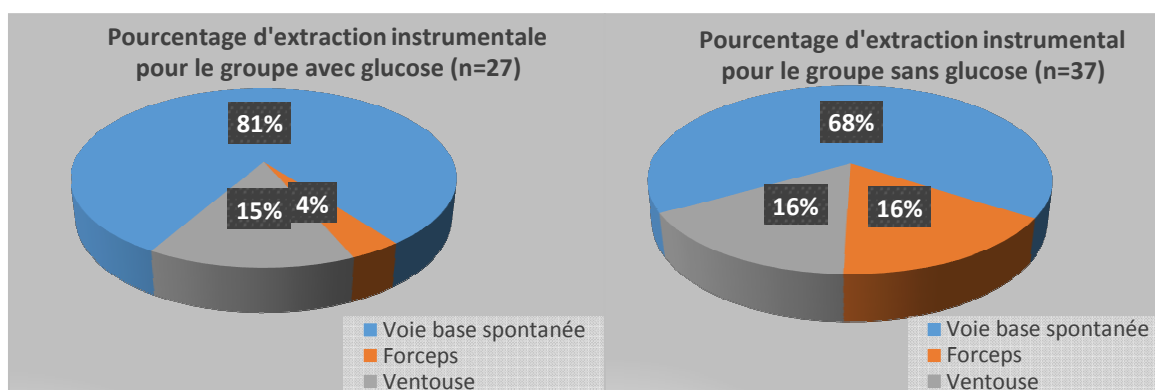


Figure 7 Pourcentage d'extraction instrumentale pour le groupe avec glucose (n=27)

Figure 8 Pourcentage d'extraction instrumentale pour le groupe sans glucose (n=37)

Nous observons qu'il y a une proportion de forceps plus importante dans le groupe sans glucose. Nous remarquons également que le taux de ventouse est pratiquement identique. Pour interpréter les données récoltées il a fallu utiliser le test exact de Fisher car certains effectifs étaient inférieurs à 5. Le test de Fisher nous donne un  $p = 0.22$  ce qui ne permet pas d'accepter l'hypothèse selon laquelle il y a un impact du sérum glucosé sur le type d'extraction instrumentale.

#### 2.1.3.2 Voie basse ou césarienne :

Au sujet du type d'accouchement (voie basse ou césarienne) nous remarquons qu'il y a 3 césariennes dans le groupe sans glucose et aucune dans le groupe avec glucose. Le test exact de Fisher nous donne un  $p = 0.26$ . Il n'est donc pas possible d'établir de lien entre l'apport d'un sérum glucosé et le type d'accouchement.

### 2.1.4 Impact sur la délivrance

#### 2.1.4.1 Types de délivrances :

Intéressons-nous ensuite à l'impact d'un sérum glucosé sur le type de délivrance et l'importance des saignements. Tout d'abord nous observons 4 révisions utérines dont 2

délivrances artificielles pour le groupe sans glucose (n=40), pour 1 révision utérine dans le groupe avec glucose (n=27). Cependant le test exact de Fisher ne montre rien de significatif avec un **p = 0.64**.

Il semblerait que le sérum glucosé n'influence pas la manière dont la mère se délivre.

#### 2.1.4.2 Les pertes sanguines :

Pour les pertes sanguines nous pouvons observer dans l'ensemble de l'échantillon qu'une tendance émerge selon laquelle dans le groupe sans glucose elles sont plus importantes de 65ml que dans le groupe avec glucose (**p = 0.053**).

Lorsque nous sélectionnons uniquement les patientes qui ont des jeûnes supérieurs à 600 minutes (n=33 pour le groupe sans glucose et n=21 pour le groupe avec glucose) nous obtenons les mêmes conclusions mais avec une forte significativité avec un **p = 0.012**

Cela nous permet de conclure que le sérum glucosé a un impact sur la quantité des saignements quand le temps de jeûne se prolonge au-delà de 600 minutes.

## 2.2 Les données maternelles entre elles :

Nous avons effectué, grâce à l'aide d'une personne expérimentée dans ce domaine, différentes « analyses en composantes principales (ACP) ». L'ACP est un moyen de calcul qui permet de décrire comment les variables s'organisent entre elles.

### 2.2.1 Relation entre les différents paramètres.

Nous avons effectué des corrélations qui ont mis en évidence un lien entre le temps de travail et le temps de jeûne. La modalité évolutive de ces deux éléments est la suivante : lorsque le temps de jeûne augmente le temps de travail augmente.

En ce qui concerne la corrélation entre les pertes sanguines et les efforts expulsifs nous constatons pour les pertes sanguines quelques valeurs extrêmes qui, une fois supprimées, nous empêchent d'observer toutes corrélations entre ces deux éléments. La relation entre les paramètres n'est pas de type linéaire, mais plutôt accidentel.

## 2.3 Versant néonatal :

Versant fœtal		Sans glucose			Avec glucose			p
		Moyenne	Ecart type	n	Moyenne	Ecart type	n	
Ensemble de l'échantillon	APGAR a 1min							0,109(2)
	APGAR a 3min							0,071(2)
	APGAR a 5min							N/S(2)
	APGAR a 10min							N/S(2)
	pH artériel	7,274	0,0711	40	7,245	0,06	26	0,04(1)
	pH Veineux	7,311	0,086304	13	7,272	0,042578	4	0,23(1)
	Lactate	4,72	2,1093	40	5,46	1,7793	25	0,07(1)
	PaCo2	7,12	1,0704	40	7,5	1,2766	24	0,1(1)
	Déficit de base	-2,91	3,18430088	27	-3,42	2,42003944	12	0,314(1)
	RCF							N/S(2)
	Variabilité							N/S(2)

Figure 9 récapitulatif des résultats sur le versant fœtal

- (1) Résultats obtenus par le test de Student.
- (2) Résultats obtenus par le test exact de Fisher.

N/S : Non significatif.

### 2.3.1 l'APGAR

Au sujet de l'adaptation extra-utérine des nouveau-nés il est possible de voir qu'à 1, 5 et 10 minutes il n'y a rien de significatif qui ressort. Nous retrouvons néanmoins une tendance ( $p=0.071$ ) à 3 minutes de vie selon laquelle l'adaptation à la vie extra-utérine est améliorée par la présence d'un sérum glucosé.

### 2.3.2 Les paramètres sanguins

#### 1. pH artériel

Attardons nous sur le pH artériel fœtal qui est significativement plus élevé dans le groupe sans glucose (pH 7,27 vs 7,24). Il est possible de conclure que dans cette étude le sérum glucosé abaisse en moyenne de 0.03 le pH artériel des nouveaux nés. Ce qui respecte une certaine logique, puisque comme nous le verrons plus bas les lactates sont eux aussi augmentés par la mise en place d'un sérum glucosé.

#### 2. pH veineux

Le pH veineux n'est pas un paramètre sanguin dosé en systématique au centre hospitalier de Bourg en Bresse de ce fait l'étude rapporte un nombre trop faible de valeurs pour avoir un

quelconque intérêt (17 valeurs au total : 13 valeurs pour le groupe sans glucose et 4 valeurs pour le groupe avec glucose).

### 3. Les lactates

Après avoir constaté la baisse de pH artériel, nous pouvons nous pencher sur un autre paramètre sanguin : les lactates. L'étude montre une tendance  $p = 0.07$  à l'augmentation des lactates dans le groupe avec glucose ce que reflète l'utilisation du glucose (apporté par perfusion) par l'organisme fœtal et maternel puisque les lactates passent la barrière placentaire.

### 4. Déficit de base et Pa Co2

Le tableau récapitulatif ci-dessus nous montre qu'il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les deux groupes de l'étude en ce qui concerne le déficit de base et la Pa Co2.

#### 2.3.2.1 L'influence des paramètres sanguins entre eux :

A l'aide des deux graphiques ci-dessous et des deux coefficients de corrélation qui en résultent, nous pouvons conclure sur l'influence des lactates et de la PaCo2 sur le pH artériel fœtal. Nous observons que lorsque les lactates et la PaCo2 augmentent le pH artériel diminue.

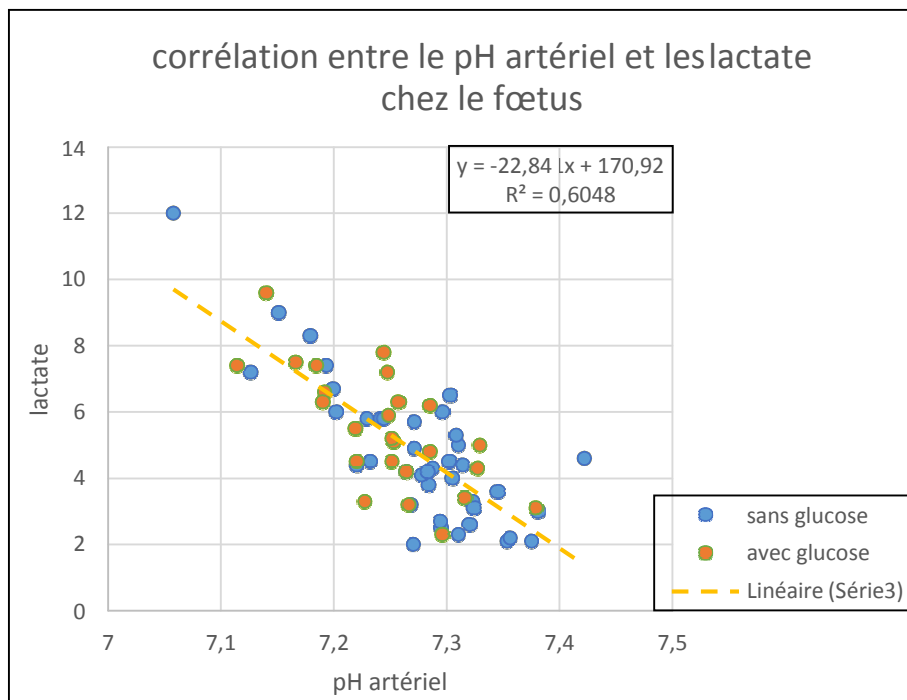


Figure 10 corrélation entre le pH artériel et les lactates chez le fœtus

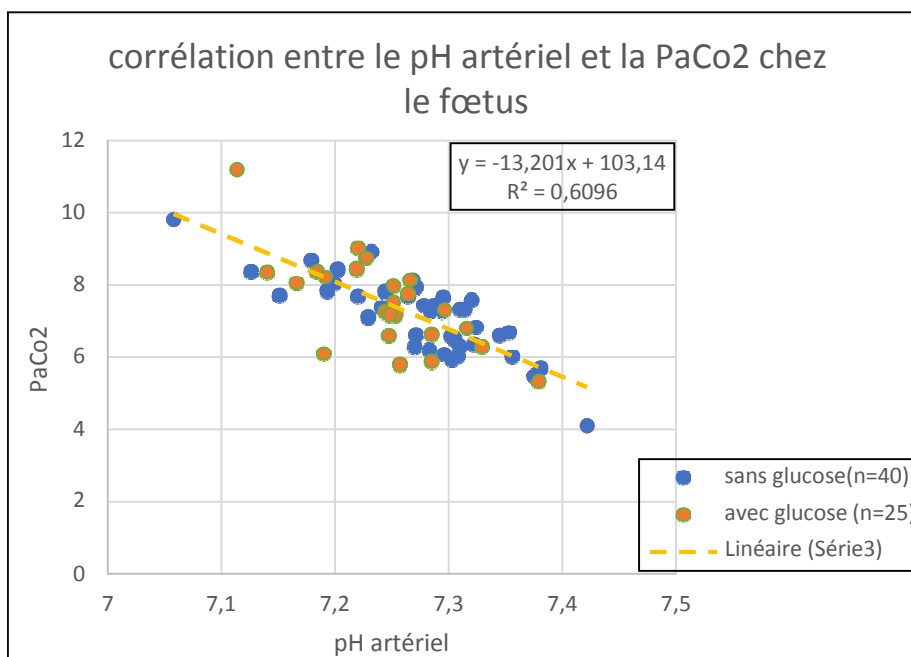


Figure 11 corrélation entre le pH artériel et le PaCo2 chez le fœtus

### 2.3.3 Le rythme cardiaque fœtal

	«RCF normal» et «RCF quasi normal »	« RCF intermédiaire » et « RCF pathologique »	La variabilité
Avec glucose	N=60	N=26	N=27
Sans glucose	N=78	N=41	N=28

Figure 12 Tableau des effectifs pour les « RCF normal » avec «RCF quasi normal » et « RCF intermédiaire » avec « RCF pathologique » ainsi que pour la variabilité.

Lors de l'étude du rythme cardiaque fœtal, nous avons tenté diverses analyses de données. En regroupant par exemple les classes « RCF normal » avec «RCF quasi normal » et « RCF intermédiaire » avec « RCF pathologique » (n=78 et 41 pour le groupe sans glucose et n= 60 et 26 pour le groupe avec glucose) nous n'obtenons finalement aucune différence statistiquement significative.

### 2.3.4 La Variabilité

Les tests effectués sur notre échantillon ne démontrent pas d'impact d'un sérum glucosé sur la variabilité du rythme cardiaque fœtal (n=28 pour le groupe sans glucose et n= 27 pour le groupe avec glucose).

### 3 Résumé

Le métabolisme augmente pendant la grossesse, il faut respecter les demandes énergétiques de la mère, du placenta, du fœtus. L'expérimentation concerne deux groupes de primipares l'un avec perfusion glucosée l'autre sans. Nous avons pris en compte : les temps de travail, le temps de jeûne, la durée des efforts expulsifs, les pertes sanguines, les modalités d'accouchement, des paramètres sanguins, fœtaux, les APGAR...

Les résultats ne sont pas tous significatifs. Nous retiendrons que l'adaptation à la vie extra utérine semble s'améliorer après trois minutes avec la perfusion glucosée qui abaisse de 0,03 le pH artériel et génère une augmentation des lactates. Chez la mère le temps de jeûne influence le temps de travail et les pertes sanguines. Il semblerait également que la durée des efforts expulsifs soit modifiée.



## Troisième partie :

## 1 Force et faiblesse de l'étude

### 1.1 Intérêt de l'étude

Dans l'optique de soulager l'organisme maternel d'une partie des dépenses énergétiques, les recommandations de l'OMS(15) suggèrent un apport per os. En revanche, les recommandations de la société française des anesthésistes réanimateurs (SFAR)(16) demande aux patientes d'être à jeûn durant l'accouchement en prévention du syndrome de Mendelson. Ces deux recommandations s'appuient sur des intérêts médicaux majeurs. Afin de concilier ces intérêts, nous avons mené une étude visant à observer les effets sur l'accouchement de l'apport par voie intraveineuse d'un substrat énergétique.

Il y a eu plusieurs travaux qui se sont interrogés sur le jeûne durant le travail, les pistes qui en sont ressorties proposaient majoritairement des apports per os. Le protocole de cette étude a été élaboré avec l'avis des intervenants qui gravitent autour des nouveau-nés et des parturientes en travail (sages-femmes, anesthésistes, obstétriciens, IADE, pédiatres).

### 1.2 Force de l'étude

La prise en compte du temps de jeûne est un paramètre de notre étude que nous ne retrouvons pas dans les études précédentes. Il nous a permis d'explorer d'éventuelles corrélations avec d'autres critères de l'étude. Corrélation qui s'est révélée pertinente uniquement avec le temps de travail. La prise en compte des lactates est également un élément innovant car il a lui aussi permis d'établir une corrélation avec les paramètres sanguins foetaux que sont la PaCo<sub>2</sub> et le pH artériel.

### 1.3 Biais, limites et difficultés rencontrés

Dans cette étude, nous avons tenté de contrôler une partie des biais en randomisant les patientes en fonction de leur mois de naissance. Cette étude comporte certains biais qui avaient été identifiés au début de l'étude. Mais nous estimons n'avoir pas pris suffisamment de critères de contrôle afin de vérifier l'homogénéité des deux groupes.

#### 1.3.1 Biais

Au sujet des biais de l'étude nous avons pu en distinguer plusieurs mais, nous ne les avons pas tous identifiés. Tout d'abord l'analyse des tracés repose sur une notion d'évaluation qui est souvent subjective. L'analyse n'a pas été effectuée en aveugle cependant, pour pallier à ce manque, nos conclusions sur chaque tracé étaient confrontées à l'analyse des tracés faite par chaque sage-femme en salle de naissance et inscrite sur le dossier. Si nos conclusions

différait nous procédions à une relecture du tracé avec une autre sage-femme. La mesure des pertes sanguines représente un biais de mesure car l'évaluation des pertes se fait grâce des sacs de recueil qui récemment ont été mis en cause sur leur sensibilité par Mr Theyry lors d'un exposé à la journée des réseaux périnataux de St Etienne le 27 novembre 2015 intitulé « poches de recueil... un faux ami ? ». Etant donné que pour les deux groupes nous utilisons le même système de recueil nous négligerons ce type d'erreur potentielle car la différence observée se manifestera quel que soit le système employé.

La prise en compte des critères de contrôles suivants n'a pas émergé de nos réflexions. Nous aurions pu proposer de vérifier la durée pendant laquelle les patientes ont bénéficié d'un sérum glucosé ainsi que le moment du début de la perfusion au cours du travail. Nous n'avons pas pris en compte les poids moyens de naissance des nouveau-nés, seuls les macrosomes ont été exclus. L'âge moyen des patientes n'a pas été pris en considération, néanmoins il est compris dans l'intervalle imposé par les critères d'inclusion de l'étude.

Le biais que nous avons pu repérer est celui des temps de jeûne significativement différents entre les deux groupes. Cet écart identifié, de 3 heures de jeûne supplémentaire dans le groupe avec glucose, nous impose une certaine prudence dans l'annonce de nos résultats. Toutefois, la corrélation identifiée selon laquelle le temps de jeûne influence le temps de travail, permet de penser que si le groupe sans glucose avait une durée de jeûne identique (soit en moyenne 3 heures en plus) au groupe avec glucose, les effets observés sur le temps de travail montreraient des écarts plus importants.

### *1.3.2 Limites*

Cette expérimentation s'est limitée à un petit nombre de patientes (N=67), ainsi qu'à une population restreinte, celle des primipares. Il serait intéressant d'étudier les effets observés sur un échantillon plus important, comportant des sous-groupes tels que les multipares.

### *1.3.3 Difficultés rencontrées :*

Parmi les difficultés rencontrées au cours cette recherche, nous avons été confrontés à une baisse de la natalité sur la fin de l'année 2015 ce qui n'a pas permis d'atteindre les objectifs espérés. Nous avons constaté l'absence de quelques feuilles où étaient inscrites l'heure du dernier repas et le numéro d'accouchement ceci a réduit d'autant la taille de l'échantillon.

## *1.4 Propositions d'améliorations de la méthode de l'étude*

Nous avons pu dans cette étude voir l'impact d'un sérum glucosé à 5% à un débit de perfusion de 120ml/h. Maintenant que nous avons pointé l'impact d'un sérum glucosé nous

pourrions évaluer les effets que produiraient des concentrations ou des débits contrôlés différents. Dans une autre étude prendre en compte d'autres paramètres, tel que le bien être maternel, fournirait peut-être des résultats exploitables pour la pratique professionnelle.

### 1.5 Temps de travail, durée des efforts expulsifs et perte sanguine

Le sérum glucosé à 5% se révèle intéressant quand la durée d'un jeûne dépasse 10h. En effet notre étude montre une diminution, des temps moyens de travail et de la quantité moyenne des pertes sanguines sous sérum glucosé lorsque le temps de jeûne se prolonge. Nous rappelons la tendance selon laquelle les efforts expulsifs sont également diminués. Nous pouvons essayer d'expliquer les observations concernant ces 3 paramètres, par l'apport énergétique que représentent les 6 grammes/heure que le sérum glucosé à 5% apporte. Cet apport énergétique est peut-être suffisant pour éviter de faire basculer l'organisme maternel dans des voies métaboliques productrices de déchets qui réduisent les performances musculaires de l'utérus. Durant un effort physique prolongé que représente par exemple un marathon, les sportifs se retrouvent confrontés « au mur du marathon, à la fringale » qui se produit quand l'organisme a épuisé la totalité des réserves glucidiques. Nous imaginons que l'organisme maternel qui doit diriger une partie de son glucose vers le fœtus, voit ses réserves chuter plus rapidement. Le glucose administré permet peut-être de lutter contre les phénomènes qui produisent des déchets métaboliques et d'épuisement des réserves glucidiques.

Il est possible que le glucose permette de maintenir des contractions utérines performantes lorsque le jeûne se prolonge. Alors, cela se manifeste par une diminution du temps de travail. L'hypothèse explicative, quant à la diminution de pertes sanguines, découle des mêmes mécanismes. Si l'utérus se contracte de manière efficace il va plus rapidement enserrer les vaisseaux sanguins réduisant ainsi le temps des saignements et leurs quantités.

Dans cette étude nous n'avons pas pris en compte le temps que mettent les patientes pour se délivrer. Or, si nous suivons notre raisonnement, l'utérus devrait expulser le placenta plus rapidement. Toutefois nous n'observons pas de différences statistiquement significatives dans le nombre de délivrances artificielles. Cela peut être dû à la faible taille de l'échantillon.

Nous savons à présent que les efforts expulsifs représentent une demande énergétique plus importante que le reste du travail. C'est pourquoi nous supposons que le sérum glucosé à 5% ne permet pas de couvrir complètement cette demande en énergie, d'où l'émergence d'une simple tendance. Elle pourrait peut-être se confirmer si nous élaborions un nouveau

protocole qui adapterait son débit ou sa concentration au moment où la patiente se met à pousser pour enfanter.

D'après les estimations faites en première partie voici ce que nous suggérons :

Le travail pour une durée de 8h représente une demande de 1029 kcal et le sérum glucosé 5% apporte 192 kcals pour soulager l'organisme maternel sur cette durée.

Lors d'efforts expulsifs, de 30 minutes, la demande énergétique augmente de 32 kcals, soit 8 grammes de glucose.

Notre protocole permet de fournir 6g de glucose par heure.

Pour 30 minutes d'effort expulsif il faudrait donc apporter 11 grammes de glucose.

Notre suggestion serait finalement d'augmenter le débit de délivrance du sérum glucosé de 120ml/h à 440ml/h le temps des efforts expulsifs.

Bien qu'elles ne le citent pas, les études que nous avons comparées à notre travail s'intéressent à la dimension du jeûne durant l'accouchement. Toutefois certaines s'articulent comme la nôtre autour la notion d'apport glucosé par perfusion. Une première expérimentation en 1997 réalisée à l'hôpital mémorial de Grady à Atlanta aux USA par Allan J. FISHER(17) constate, à l'inverse de notre étude, que les paramètres sanguins, représentés par le pH artériel et la PaCo<sub>2</sub> sont améliorés par l'apport d'un sérum glucosé à 5% (p=0.08 et p=0.02). Ensuite nous retrouvons une nouvelle différence dans nos travaux quant à la durée des efforts expulsifs, ils n'identifient pas d'écarts statistiquement significatifs (p=0.61) entre leurs deux groupes.

Nous avons analysé une autre étude réalisée à l'hôpital Shiriati de Téhéran en 2007 par A. JAMAL(18) qui diverge sur certains points avec notre travail. Ainsi le pH et la PaCo<sub>2</sub> correspondent aux conclusions de l'étude américaine qui énonce une amélioration de ces critères par un apport similaire sous perfusion (p= 0.008 et 0.001). Néanmoins, nos travaux tendent à se rejoindre sur la durée des efforts expulsifs qui se raccourcit notablement dans leur étude (p=0.001).

Cependant les divergences observées entre nos 3 travaux peuvent s'expliquer par des échantillons non appareillables. En effet les deux études, malgré des débits (125(17) et 120(18) ml/h) et concentrations de sérum glucosé identiques à 5%, ont intégré des multipares dans leurs échantillons au demeurant plus fournis que le nôtre. Pourtant nos conclusions convergent sur l'absence de différence dans l'apparition d'anomalies du rythme cardiaque

fœtal ( $p=0.60$ ) entre nos 3 groupes, il en est de même au moment de l'adaptation à la vie extra-utérine à 1 et 5 min de vie. Ils ne mentionnent pas l'APGAR à 3 min de vie où notre étude relate une tendance à une adaptation à la vie extra-utérine plus rapide. Notons également l'absence de prise en compte dans leurs démarches, du temps de travail, des pertes sanguines, du temps de jeûne maternel et des lactates chez le fœtus. Il se trouve que la prise en compte du temps de jeûne nous a permis de faire émerger des tendances et des différences.

Nous insistons également sur l'existence d'autres travaux menés avec des protocoles analogues mais avec des apports différents. Nous retrouvons en particulier dans les perfusions, des solutés de NaCl et dans les apports per os des composés protéo-glucidiques.

La revue de la Cochrane grâce à F. Dawood(19) s'est appliquée à rassembler certaines études au sujet des apports intraveineux durant le travail. Ces différentes études se sont intéressées à la question de l'hydratation durant le travail. Nous retrouvons 9 études qui ont proposé différents protocoles. 2 études proposent un apport de 250ml/h de Ringer lactate combiné à des apports oraux pour un groupe et pour l'autre juste des apports oraux. 3 études se sont penchées sur le débit de délivrance, en comparant un groupe qui recevait 125ml/h de Ringer lactate et un autre groupe à 250ml/h de Ringer lactate, en excluant les apports oraux. 4 études ont comparé deux groupes sous Ringer lactate l'un à 125ml/h et l'autre à 250ml/h avec des apports oraux contrôlés. Toutes ces études concluent qu'une hydratation par un ringer lactate à 250ml/h permet de réduire le temps de travail.

Cet ensemble d'études nous permet d'alimenter notre réflexion, car leurs travaux sont orientés sur l'hydratation tandis que nôtre expérimentation se penche sur le versant énergétique. Toutefois, nos conclusions convergent sur certains critères, comme le temps de travail. Il serait donc bénéfique d'allier nos travaux pour créer un protocole commun afin de répondre aux différentes exigences que représente le travail d'une parturiente. A ces pensées s'ajoute un autre raisonnement : lors d'un travail musculaire il y a une consommation d'ions. Si les pertes ioniques étaient estimées nous pourrions les compléter afin d'améliorer les performances musculaires. Sachant que dans un effort des ions sont consommés, que le Ringer lactate permet une hydratation des cellules musculaires et que le glucose 5% répond à une demande énergétique alors il semble qu'un soluté pour perfusion de Poly ionique G5%(20) peut être une solution intéressante à étudier.

## 1.6 Paramètres sanguins fœtaux

L'hypothèse de départ suppose qu'en soulageant l'organisme maternel d'une partie de son métabolisme, la production de corps cétoniques sera moindre. Il en résultera une diminution de ces corps cétoniques qui pourraient être incriminés dans l'acidification du pH fœtal. Il s'agit d'une hypothèse élaborée à partir des études pratiquées par le passé.

Toutefois notre étude montre une diminution des pH ( $\downarrow$  de 0.02 en moyenne) lorsqu'une perfusion de sérum glucosé est mise en place. Cette différence entre nos études peut s'expliquer par nos échantillons qui ne respectent pas les mêmes règles de recrutement ou encore par les temps moyens de jeûne différents entre nos deux groupes.

## 1.7 L'état néonatal

Après l'obtention de nos résultats, nous nous sommes retrouvés face au questionnement suivant. Comment le nouveau-né, dont la mère avait bénéficié d'un sérum glucosé durant le travail, pouvait tendre à s'adapter plus rapidement avec des paramètres sanguins néonataux en moyenne plus bas qu'en l'absence de cet apport ? L'hypothèse explicative que nous proposons repose sur un paramètre que nous n'avons pas recherché dans cette étude, à savoir la glycémie néonatale. Il est possible que le sérum glucosé administré à la mère, ait permis au fœtus d'avoir un taux de glucose qui l'aide à s'adapter à la vie extra utérine plus rapidement.

## 2 Pour aller plus loin

A la suite de notre recherche, nous pensons qu'il serait pertinent, quand une parturiente arrive en salle d'accouchement, d'intégrer à l'anamnèse pratiquée par les sages-femmes, l'heure du dernier repas des patientes pour estimer la durée probable du jeûne. Ceci, afin de mettre en place ou non une solution glucosée. Cela pourrait permettre à la sage-femme de répondre à la demande énergétique de la future mère au cours du travail et des efforts expulsifs.

Les difficultés méthodologiques rencontrées dans notre démarche nous amènent à nous interroger quant à la pertinence d'une formation à la recherche dans le cadre de nos études de maïeutique, à l'instar de nos confrères canadiens qui publient une revue sur ce thème (21). Nous gardons toutefois à l'esprit que la formation initiale est déjà bien chargée.

Nous avons pu observer et confirmer avec d'autres études précédentes que le glucose avait un impact sur différents critères qui caractérisent un accouchement. Il nous reste donc à découvrir par quels mécanismes le glucose permet ces améliorations. Il est également

fondamental de vérifier s'il n'y a pas d'effets indésirables qui pourraient survenir. Nous aboutirions ainsi à une meilleure maîtrise des bénéfices et des risques, donc des éventuelles contre-indications ou surveillances à mettre en œuvre.

### 3 Résumé

Dans cette partie nous avons tenté de montrer les points forts et les fragilités de notre expérimentation. Nous la comparons à des travaux similaires réalisés aux Etats-Unis et en Iran. Certaines conclusions se rejoignent mais d'autres divergent. L'échantillon retenu nous semble relativement trop faible. De même ni le poids moyen des nouveau-nés, ni l'âge des patientes n'apparaissent dans notre protocole. Toutefois quand le jeûne dépasse 10h nous avons constaté que l'apport glucosé provoque une diminution du temps de travail et des pertes sanguines. D'autre part l'adaptation à la vie extra-utérine semble facilitée. Notons qu'il existe des travaux avec des apports nutritifs différents qui concluent sur des résultats similaires.



## Conclusion

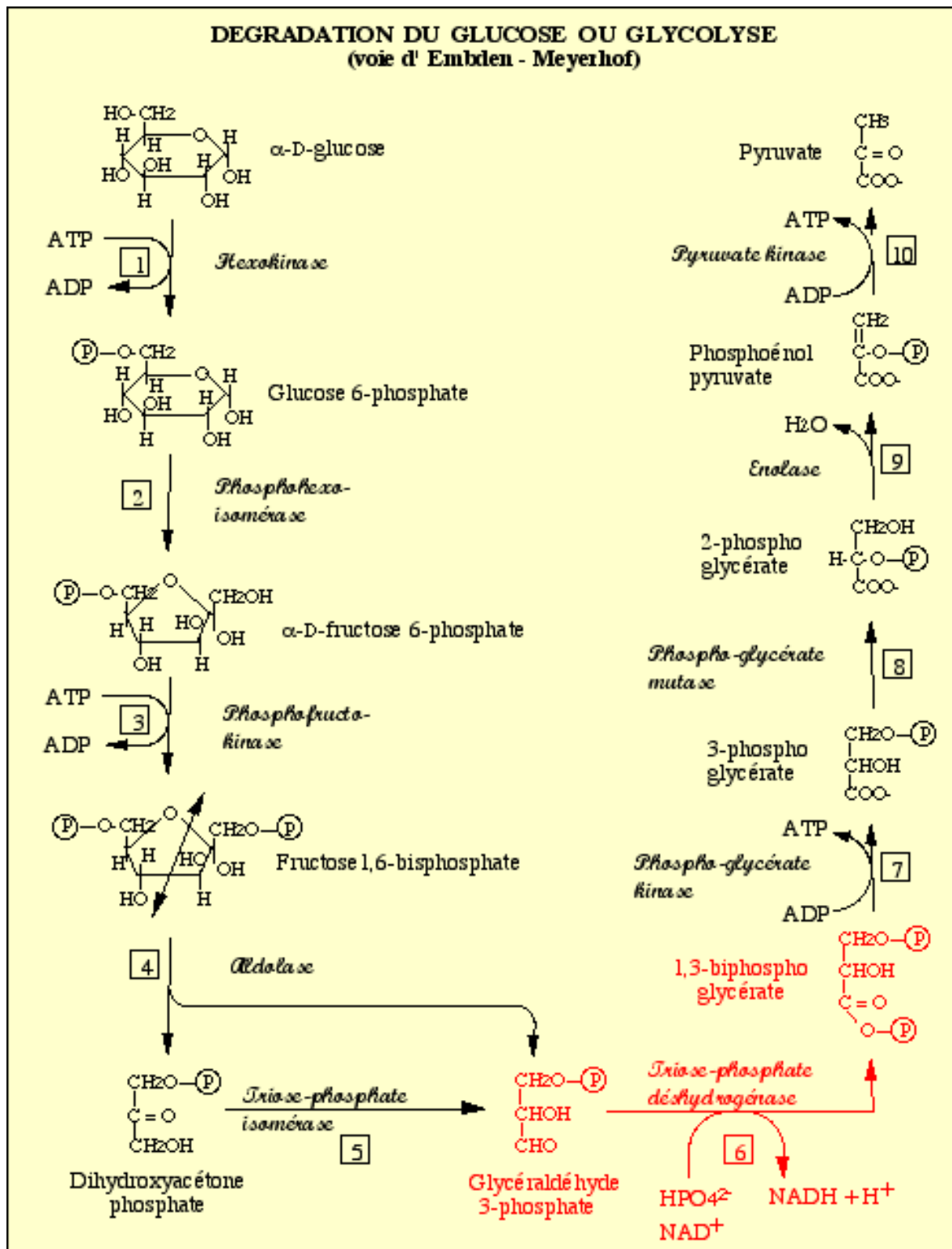
Nous avons pu étudier certains fonctionnements métaboliques de la mère et du fœtus. Nous avons établi une certaine estimation de la consommation énergétique chez les parturientes qui nous fait repenser l'accouchement comme une épreuve, avec des dépenses d'énergies non négligeables. L'expérimentation que nous avons présentée concernant l'administration d'un sérum glucosé en intraveineuse à un groupe de primipares durant leur travail aboutit à certains résultats qui nous questionnent. En comparant les résultats des deux échantillons nous avons pu faire ressortir que la durée du jeûne impactait certains paramètres de notre étude et que l'utilisation d'un sérum glucosé améliore le temps de travail et diminue la quantité des pertes sanguines chez la mère. N'ont pu être vérifiées les hypothèses quant à la diminution du nombre des césariennes, des forceps ou des ventouses. Cependant, nous avons remarqué que le sérum glucosé entraînait une légère baisse de certains paramètres sanguins fœtaux tout en accélérant l'adaptation des fœtus à la vie extra-utérine. Néanmoins nous n'avons pas pu vérifier nos hypothèses quant à l'amélioration de la variabilité des rythmes cardiaques fœtaux mini-oscillés. « De même, la diminution des RCF intermédiaires et pathologiques par l'administration d'un sérum glucosé, n'a pas été confirmée. Enfin la confrontation de notre expérimentation aux précédents travaux effectué nous a permis d'élaborer un nouveau type de protocole avec d'autre soluté tel que le poly-ionique afin de concilier toutes les contraintes que représentent le travail et l'accouchement d'une femme.

## Bibliographie

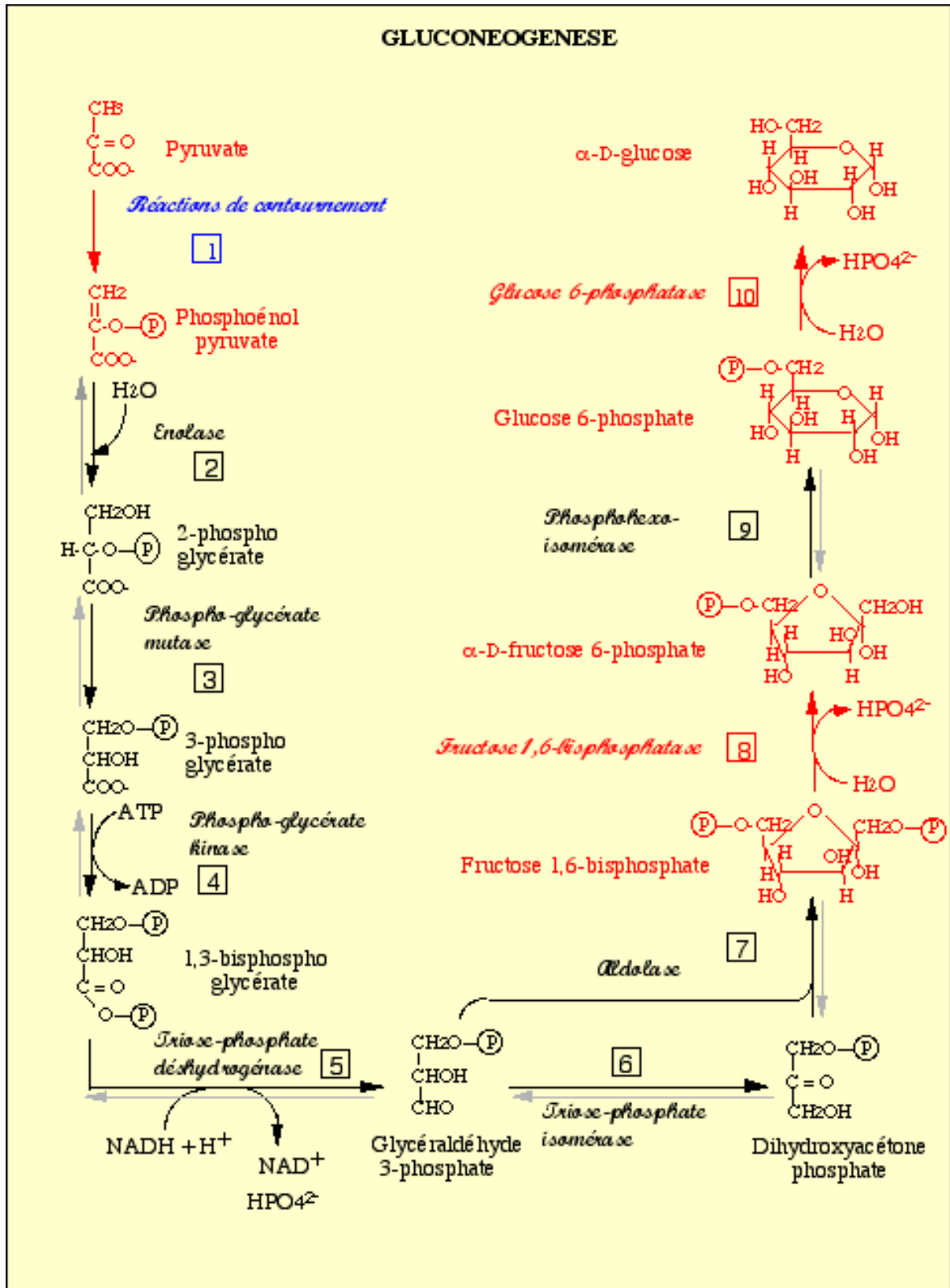
1. université pierre et marie CURIE. Biochimie [Internet]. [cité 16 nov 2015]. Disponible sur: <http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/sommaires/bbm.htm>
2. La dépense énergétique - cours.pdf [Internet]. [cité 16 déc 2015]. Disponible sur: [http://campus.cerimes.fr/nutrition/enseignement/nutrition\\_3/site/html/cours.pdf](http://campus.cerimes.fr/nutrition/enseignement/nutrition_3/site/html/cours.pdf)
3. Deshusses Epelly FGS. Suivi médical de 55 grévistes de la faim : enseignements et recommandations [Internet]. UNIVERSITÉ DE GENÈVE; [cité 14 nov 2015]. Disponible sur: [http://www.unige.ch/cyberdocuments/theses2000/DeshussesEpellyF/these\\_body.html](http://www.unige.ch/cyberdocuments/theses2000/DeshussesEpellyF/these_body.html)
4. Modifications physiologiques de la grossesse - cours-modifphysio.pdf [Internet]. [cité 7 nov 2015]. Disponible sur: <http://www.fmp-usmba.ac.ma/umvf/UMVFMiroir/mae/basereference/SGF/SGF-Campus/cours-modifphysio.pdf>
5. Lepercq J, Boileau P. Physiologie de la croissance fœtale. EMC - Obstétrique. janv 2006;1(1):1-7.
6. Jacovetti C, Regazzi R. Adaptations métaboliques au cours de la grossesse. [Httpwwwem-Premiumcomdocelecuniv-Lyon1frdatarevues1957255700060004279](http://www.em-premium.com/docelec.univ-lyon1.fr/data/revues/1957255700060004279) [Internet]. 1 oct 2012 [cité 18 nov 2015]; Disponible sur: <http://www.em-premium.com.docelec.univ-lyon1.fr/article/757516/resultatrecherche/1>
7. BESSIRE N. Acidocétose diabétique et grossesse [Internet]. [Genève]: Faculté de Médecine de l'Université de Genève; 2000 [cité 17 sept 2015]. Disponible sur: [http://www.unige.ch/cyberdocuments/theses2000/BessireN/these\\_body.html](http://www.unige.ch/cyberdocuments/theses2000/BessireN/these_body.html)
8. Les échanges foeto-placentaire [Internet]. [cité 21 déc 2015]. Disponible sur: [http://www.univ-ag.fr/modules/module\\_documents/get-document/default/UFR\\_Medecine/PACES\\_cours/Cours\\_P1\\_Maieutique\\_Pr\\_Janky\\_LES\\_ECHANGES\\_FOETO\\_UE8.pdf](http://www.univ-ag.fr/modules/module_documents/get-document/default/UFR_Medecine/PACES_cours/Cours_P1_Maieutique_Pr_Janky_LES_ECHANGES_FOETO_UE8.pdf)
9. Mitanchez D. Comprendre la régulation glycémique à la naissance. Arch Pédiatrie. mai 2014;21(5):194-5.
10. Faitot V, Keïta H. Apports liquidiens et alimentaires pendant le travail obstétrical. Prat En Anesth Réanimation. oct 2008;12(5):335-40.
11. Encyclopédie Larousse en ligne - consommation d'oxygène [Internet]. [cité 2 janv 2016]. Disponible sur: [http://www.larousse.fr/encyclopedie/medical/consommation\\_doxygene/12155](http://www.larousse.fr/encyclopedie/medical/consommation_doxygene/12155)
12. surveillance de l'ECG foetal pendant le travail [Internet]. [cité 13 févr 2016]. Disponible sur: [http://www.cngof.asso.fr/d\\_livres/2002\\_GO\\_037\\_vayssiere.pdf](http://www.cngof.asso.fr/d_livres/2002_GO_037_vayssiere.pdf)

13. Surveillance fœtale par mesure du pH et des lactates au scalp au cours du travail [Internet]. [cité 30 mars 2015]. Disponible sur: <http://www.em-premium.com.docelec.univ-lyon1.fr/showarticlefile/162390/main.pdf>
14. modalités de surveillance foetale pendant le travail [Internet]. [cité 13 févr 2016]. Disponible sur: [http://www.cngof.asso.fr/D\\_TELE/rpc\\_surv-foet\\_2007.pdf](http://www.cngof.asso.fr/D_TELE/rpc_surv-foet_2007.pdf)
15. Organisation mondiale de la santé. Soins liés à la grossesse, à l'accouchement et à la période néonatale guide de pratiques essentielle. [Internet]. Genève: Organisation mondiale de la santé; 2009 [cité 24 janv 2015]. Disponible sur: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789242590845\\_fre.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789242590845_fre.pdf)
16. C.C. Arvieux, B. Rossignol, G. Gueret, M. Havaux. Anesthésie pour césarienne en urgence [Internet]. 2001 [cité 27 févr 2016]. Disponible sur: [about:reader?url=http%3A%2F%2Fnew.sfar.org%2Facta%2Fdossier%2Farchives%2Fca01%2Fhtml%2Fca01\\_01%2F01\\_01.htm](http://about:reader?url=http%3A%2F%2Fnew.sfar.org%2Facta%2Fdossier%2Farchives%2Fca01%2Fhtml%2Fca01_01%2F01_01.htm)
17. Fisher AJ, Huddleston JF. Intrapartum maternal glucose infusion reduces umbilical cord acidemia. *Am J Obstet Gynecol.* 1997;177(4):765-9.
18. Jamal A, Choobak N, Tabassomi F. Intrapartum maternal glucose infusion and fetal acid-base status. *Int J Gynecol Obstet.* juin 2007;97(3):187-9.
19. Dawood F, Dowswell T, Quenby S. Intravenous fluids for reducing the duration of labour in low risk nulliparous women. In: *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. John Wiley & Sons, Ltd; 2013 [cité 18 févr 2016]. Disponible sur: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD007715.pub2/abstract>
20. POLYIONIQUE - CT-7207 - polyionique\_-\_ct-7207.pdf [Internet]. [cité 9 mars 2016]. Disponible sur: [http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2009-11/polyionique\\_-\\_ct-7207.pdf](http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2009-11/polyionique_-_ct-7207.pdf)
21. Association canadienne des sages-femmes | ACSF [Internet]. [cité 18 févr 2016]. Disponible sur: <http://www.canadianmidwives.org/>

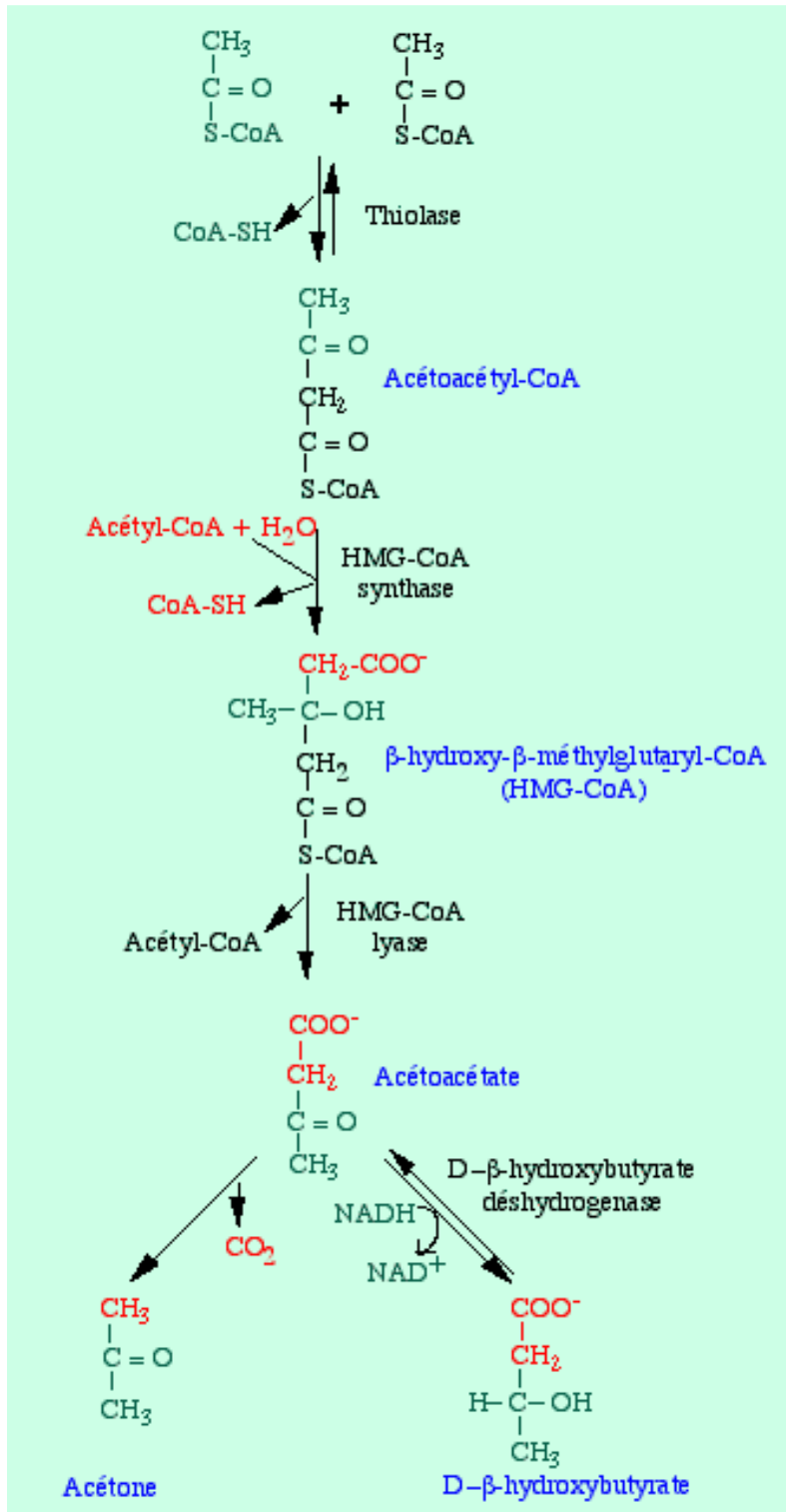
## Annexe



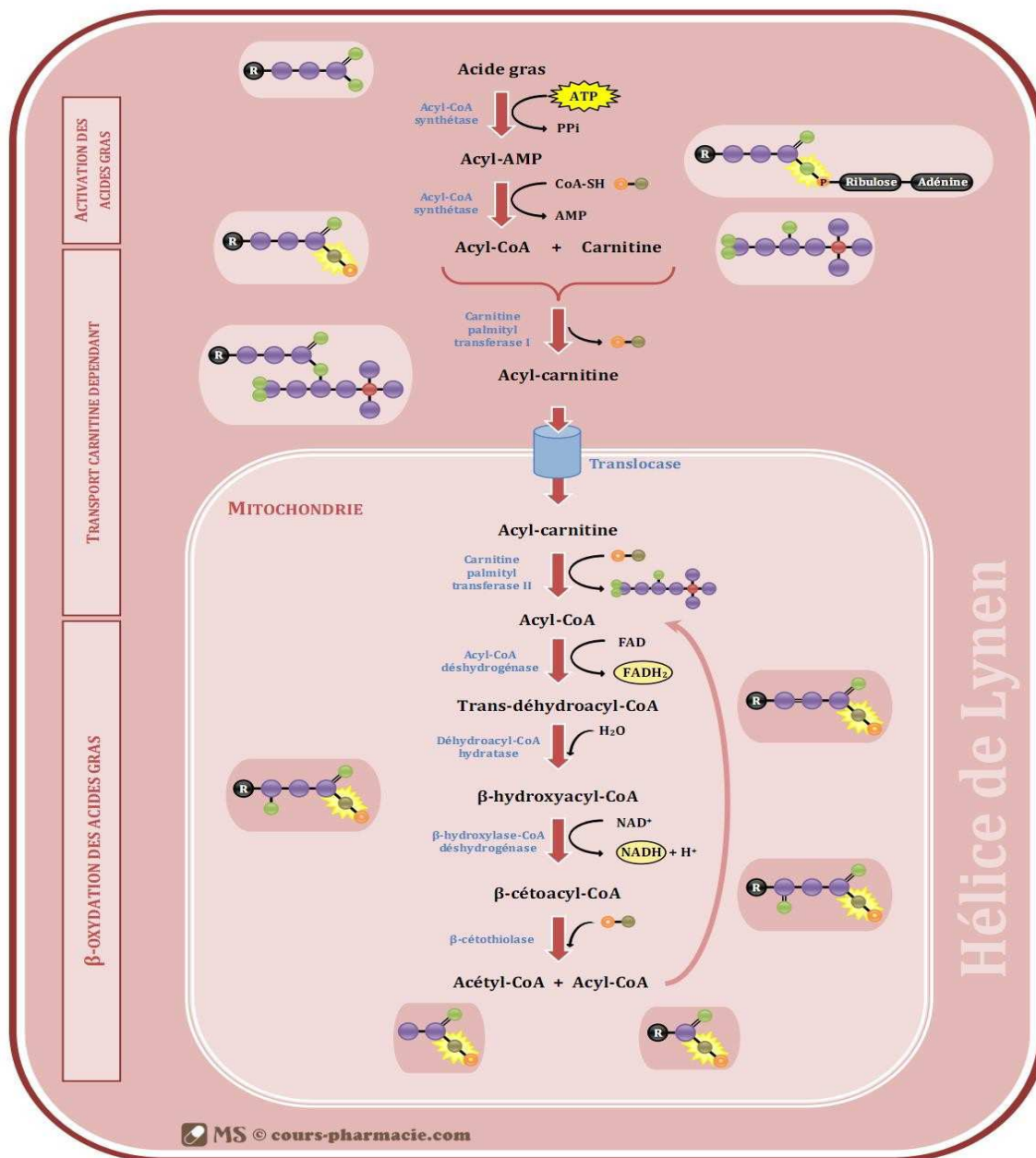
Annexe 1 La glycolyse



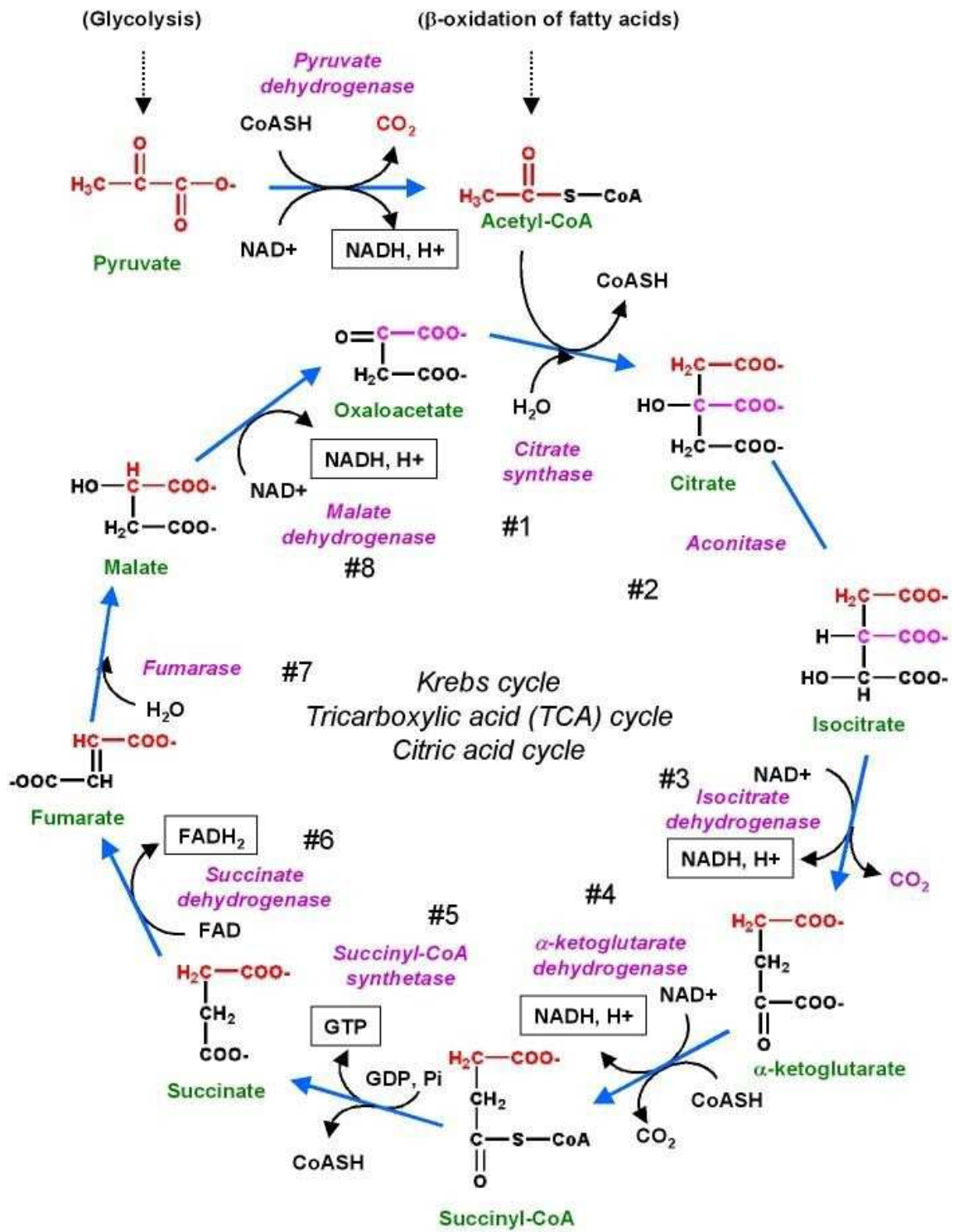
Annexe 2 La gluconéogenèse



Annexe 3 La cétogenèse



Annexe 4 La dégradation des acides gras



Annexe 5 Le cycle de Krebs



## Feuille verte (avec glucose)

### Étude sur l'impact de l'administration de sérum glucosé à 5 % durant le travail

Etude menée par Romaric Mathieu, étudiant DFASMa5

Protocole validé par :

- Dr LENSEL, médecin anesthésiste
- Laurence FERLAY
- Equipe pédagogique

#### Groupe test

*(patientes nées un mois pair)*

Perfusion de Ringer lactate **et en dérivation** une perfusion de sérum glucosé à 5 % 1000 ml

Quand la poche de 1000 ml sera terminée, il faudra veiller à la **remplacer par une poche de 500 ml**

Le débit de la perfusion de glucosé = **120 ml/h.**

Contrôlé par Dosiflox

Quand devront être mis les perfusions ?

- Au passage en salle

*Annexe 6 Feuille "verte" pour indiquer à la sage-femme que la patiente appartenait au groupe avec glucose*

# Feuille jaune (sans glucose)

## Étude sur l'impact de l'administration de sérum glucosé à 5 % durant le travail

Etude menée par Romaric Mathieu, étudiant DFASMa5

Protocole validé par :

- Dr LENSEL, médecin anesthésiste
- Laurence FERLAY
- Equipe pédagogique

### Groupe témoin

*(patiente nées un mois impair)*

Uniquement une perfusion Ringer  
lactate

Données à collecter :

- Numéro d'accouchement :  
.....  
.....
- La date et l'heure du dernier  
repas : .....  
.....

Merci de placer ce document dans le casier prévu à cet effet.

Merci pour votre aide.

Annexe 7 Feuille "jaune" pour indiquer à la sage-femme que la patiente appartenais au groupe sans glucose

## Lettre d'information à la patiente

### Projet de recherche: l'administration d'un soluté glucosé à 5 % durant le travail

Etude menée par Romaric MATHIEU DFASMa5

Cette recherche est menée dans le cadre d'un mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de sage-femme.

Le soluté glucosé est une perfusion qui contient de l'eau et du « sucre ».

Le but de cette recherche est d'étudier les propriétés du glucose sur le temps de travail et sur l'état foetal entre autres.

Vous avez été choisie car votre dossier rassemble tous les critères d'éligibilité de l'étude.

La recherche consiste à vous administrer un soluté glucosé à 5%, par le biais du cathéter mis en place de manière systématique lors d'un accouchement, pendant toute la durée de votre travail jusqu'à votre accouchement.

Le risque inhérent à l'administration d'un soluté glucosé est l'hypoglycémie néonatale. Ce risque est minime car l'administration de sucre est équivalente à celle d'un repas. Dans tous les cas le nouveau-né est surveillé par l'équipe.

Vous êtes en droit de refuser de participer à cette étude.

Cette étude a été autorisée par les différents responsables de la salle d'accouchement qui sont Mme FERLAY (sage-femme cadre de la salle d'accouchement), Dr LENSEL (médecin anesthésiste), ainsi que par l'Equipe pédagogique.

**Pour la nécessité de l'étude, je vous invite à signaler à votre sage-femme l'heure de votre dernier repas.**

Je vous remercie de votre participation à cette étude et je tiens à garantir le respect de votre anonymat.

## Résumé :

Ce mémoire est le produit d'une collaboration avec les différents acteurs de la salle d'accouchement. Il vous proposera, dans un premier temps un éclaircissement sur certains points du métabolisme de la mère et du fœtus. Il fait également le point sur l'estimation de la dépense énergétique imposée à la femme pendant la grossesse et durant l'accouchement.

L'intérêt de ce travail réside dans l'expérimentation, présentée en seconde partie, que nous avons effectuée, avec la participation de 67 patientes à cette étude. Il s'agissait d'observer les effets de l'administration d'un sérum glucosé par perfusion durant l'accouchement sur les paramètres sanguins fœtaux ou encore le temps de travail de la mère...

Dans la dernière partie nous tenterons d'évaluer notre expérimentation en énumérant les points forts tels que la prise en compte du temps de jeûne des patientes et les faiblesses tel que le nombre restreint de notre échantillon. Puis nous la confronterons également notre travail aux études similaires effectuées dans ce domaine.

## Titre :

Impact d'un sérum glucosé administré à des primipares pendant leur accouchement.

## Mots clés :

Sérum glucosé ; administration intraveineuse ; primipare ; dépense et apport énergétiques ; temps de jeûne ; temps de travail ; pertes sanguines ; paramètres sanguins fœtaux.

## Adresse de l'auteur :

Mathieu.romaric@hotmail.fr