



HAL
open science

Sur les traces de l'embryon : résolution du mystère de la conception embryonnaire, état des lieux actuel et réflexion sur un statut

Aurore Decolle

► To cite this version:

Aurore Decolle. Sur les traces de l'embryon : résolution du mystère de la conception embryonnaire, état des lieux actuel et réflexion sur un statut. Médecine humaine et pathologie. 2013. hal-01868921

HAL Id: hal-01868921

<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01868921>

Submitted on 6 Sep 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-memoires-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

Université de Lorraine

École de Sages-Femmes Albert Fruhinsholz

*Sur les traces de l'embryon : résolution du mystère de la
conception embryonnaire, état des lieux actuel et réflexion
sur un statut*



*Mémoire présenté et soutenu par
Aurore DECOLLE*

Promotion 2013

Sous la direction de Madame Murielle BERTRAND, Sage-Femme Cadre
Enseignant

Avec l'expertise de Madame Lætitia LAMBERT, Pédiatre généticienne,
Maternité Régionale et Universitaire de Nancy

*A Mesdames Bertrand et Lambert, pour leurs précieux conseils
ainsi que pour leur soutien tout au long de ce travail,*

*A ma famille et les personnes qui me sont chères pour leur
soutien au cours de mes études,*

SOMMAIRE

Sommaire.....	3
Introduction.....	5
Première partie : Comprendre la procréation pour comprendre l'embryon.....	7
1. PREMIERS QUESTIONNEMENTS.....	8
1.1. Le mystère de la Vie au commencement de l'ère humaine	8
1.2. Les premiers pas de la médecine : aux temps des Égyptiens.....	9
2. L'EMBRYON : UNE ENTITE DE PLUS EN PLUS PRESENTE.....	11
2.1. La Grèce : des mythes aux débuts de la Science.....	11
2.2. Alexandrie et Rome : apports en Médecine et Anatomie.....	17
2.3. Une évolution stagnante jusqu'à la Renaissance : les limites de l'observation macroscopique.....	21
3. QUAND L'EMBRYOLOGIE DEVIENT UNE SCIENCE : L'ERE DE LA REVOLUTION OPTIQUE.....	27
3.1. L'Ovisme.....	27
3.2. L'animalculisme.....	29
3.3. Préformation contre épigénèse.....	31
4. REFLEXION AUTOUR DE L'HISTORIQUE.....	33
Deuxième partie : L'embryon entre conception religieuse et modernité.....	35
1. L'EMBRYON ET LES RELIGIONS.....	36
1.1. L'église catholique.....	36
1.2. L'Islam et le Judaïsme.....	39
1.3. Quelques notions bouddhistes.....	41
2. L'EMBRYON MODERNE.....	43
2.1. Un XVIIIème siècle riche en hypothèses.....	43
2.2. A la recherche de la fécondation.....	47
2.3. La fécondation enfin élucidée.....	52
3. L'EMBRYON : ETAT DES LIEUX ET PROCREATION MEDICALEMENT ASSISTEE.....	57
3.1. Les connaissances actuelles sur l'embryon.....	57
3.2. La procréation médicalement assistée.....	59
4. REFLEXION AUTOUR DES RELIGIONS ET DE L'EMBRYON MODERNE	61
Troisième partie : Statut de l'embryon humain et avenir de la recherche.....	62
1. L'EMBRYON D'AUJOURD'HUI ET LE VIDE JURIDIQUE.....	63
1.1. L'embryon in vitro et les principes posés par les lois de bioéthique.....	64

1.2. Le statut juridique de l'embryon, un faux débat ?.....	65
2. LE STATUT DE L'EMBRYON FRANCAIS : UNE QUESTION INSOLUBLE ?	
.....	68
2.1. Une définition biologique de l'embryon.....	68
2.2. Des positions morales sur le statut de l'embryon.....	71
2.3. Réflexion autour du statut : Quels arguments ? Pour quelle conception de l'embryon ?.....	74
Conclusion.....	.78
Bibliographie.....	80
TABLE DES MATIERES.....	89
Annexe 1.....	91
Annexe 2.....	92
Annexe 3.....	93
Annexe 4.....	94

Introduction

L'embryon... Quelques cellules encore invisibles à l'œil nu et déjà tant de célébrité.

L'énigme de l'embryon suscite depuis les temps les plus anciens le plus vif intérêt...

Médecins et biologistes, législateurs, religieux et penseurs se disputent cet être insaisissable.

Le mystère entoure les premiers instants de la Vie, le rôle et l'apport respectifs de la mère et du père interrogent. A la question de sa conception embryologique se sont intimement mêlés les questionnements quant à la nature anthropologique de l'embryon. On s'interroge sur son devenir, son statut. Il ne se laisse cependant pas catégoriser.

Les récents progrès de la fécondation « in vitro » ainsi que la compréhension des mécanismes de la conception et du développement embryonnaire ont entraîné une médiatisation de l'embryon, les questions soulevées durant l'Histoire resurgissent et le grand public s'interroge à son tour sur la « Nature » de cet embryon et sur le respect dont il doit faire l'objet.

Dans la première partie, nous suivrons l'évolution de la réflexion autour de la procréation des grandes Civilisation de l'Histoire.

Les vestiges des premiers questionnements des hommes de la Préhistoire laisseront place aux mythes et légendes de l'Antiquité : avec les Égyptiens notamment, précurseurs de leur temps, qui seront les premiers à évoquer l'embryogénèse et la nature des semences. Très vite, les théories se succèdent et de grandes figures de leur époque, telles qu'Hippocrate, Aristote, vont émettre leur convictions quant aux mécanismes de la procréation. Les progrès en anatomie et en médecine contribueront à de nouvelles spéculations, dont celles de Soranos d'Ephèse et de Galien.

La question de l'Animation de l'embryon interviendra par la suite. Interrogation d'abord liée à la question de l'origine de l'âme, elle mettra en évidence la différenciation entre deux courants de pensées.

La Renaissance marquera un tournant dans l'histoire des découvertes concernant la procréation grâce aux nombreux progrès réalisés dans le champ de l'anatomie et à l'opposition de certains savants à la toute puissance religieuse, mais c'est finalement

l'utilisation du microscope et l'avènement des théories ovistes et animalculistes qui rapprocheront les scientifiques au plus près du mystère de la fécondation.

Dans la deuxième partie, seront développées différentes visions de l'embryon au travers de quatre religions : le catholicisme considérant l'embryon comme sacré dès sa conception, l'Islam et le Judaïsme supposant toutes deux une Animation différée de l'embryon et enfin le Bouddhisme pour laquelle il représente l' « être à renaître ».

La Science prend petit à petit le pas sur les croyances et c'est la vision de l'embryon moderne qui sera approfondie par la suite. Les prochaines lignes seront consacrées aux étapes scientifiques, à partir du XIXème siècle, ayant permis de dévoiler les premiers stades du développement embryonnaire. La redécouverte de l'ovule et du spermatozoïde et la compréhension de leur nature cellulaire, les découvertes successives des chromosomes, de l'ADN, puis du code génétique, donnent enfin les clefs de l'hérédité et nous permettent aujourd'hui d'appréhender avec clarté les mécanismes à l'œuvre dans la fécondation. La procréation médicalement assistée voit le jour.

La troisième et dernière partie est consacrée à un état des lieux et à une réflexion sur le statut de l'embryon. Les pratiques biomédicales contemporaines nous donnent aujourd'hui le pouvoir d'intervenir sur l'embryon : nous stockons les embryons surnuméraires, pouvons réaliser des expérimentations sur l'embryon... La loi actuelle via les lois de Bioéthique a instauré un cadre légal autour des pratiques touchant à la procréation médicalement assistée et à l'expérimentation embryonnaire. Cependant, un vide juridique persiste quant à une détermination précise du statut de l'embryon : est-il sujet ou objet de droit ? C'est autour de cette question que nous envisagerons différentes prises de positions et arguments.

Nul n'a jamais pu cerner la vérité ontologique de l'embryon... Depuis la haute Antiquité et au gré des progrès de la recherche biologique et animale, l'embryon a toujours été un sujet central de la réflexion philosophique sur la vie. A-t-il une âme ? Cette animation est-elle immédiate, dès la conception, ou différée, et dans ce cas, quand et comment se produit-elle ? Dans les grandes religions comme dans notre monde actuel, l'embryon est le lieu où science et foi s'affrontent et se confondent. Au vu des possibilités actuelles telles que l'expérimentation sur l'embryon ou l'utilisation des cellules souches embryonnaires, se pose une question essentielle : « Quelle attitude souhaitons-nous adopter face à l'embryon et ses applications pratiques ? »

Partie 1

Comprendre la procréation pour comprendre l'embryon

1. PREMIERS QUESTIONNEMENTS [1-4]

1.1. Le mystère de la Vie au commencement de l'ère humaine

« Il y a environ 1 million d'années s'est produit un événement qui a bouleversé l'évolution du monde vivant : la sexualité est apparue. A la reproduction s'est substituée la procréation, la rencontre de deux êtres vivants pour en réaliser un troisième différent de chacun, le « deux qui donnent un »... ». [1]

L'homme d'aujourd'hui, issu de cette filiation du vivant, « procréé ».

Quand la question de l'origine a-t-elle émergée dans l'esprit des premiers représentants de l'espèce humaine ?

La découverte de vestiges préhistoriques nous laisse penser à un profond questionnement de nos ancêtres concernant le mystère de la vie.

L'Art retrouvé dans les cavernes, la découverte de statuettes, gravures et peintures montrent une réflexion collective, une mise en commun des croyances touchant à la procréation.

En s'appuyant sur ces découvertes, on remarque la prépondérance des sujets féminins dans les représentations humaines : les statuettes aux allures de Vénus (Vénus de Willendorf), des gravures et peintures de la Vulve à la Ferrassie, etc...

Les spécialistes de la fin du XIX^{ème} siècle en vinrent à l'idée d'un culte de la fécondité.

Au Néolithique, les populations se regroupent et la vie en société commence à se développer. On note l'apparition de guérisseurs, magiciens, sorcières ainsi que la propagation de mythes provenant de l'imagination collective.

On parle de « principe vital » attribué aux animaux, plantes et à certains objets inanimés.

Les puissances, forces de vies, deviennent au fil des siècles des divinités. (Thoueris: hippopotame femelle présidant aux accouchements et à l'allaitement, les serpents agiraient sur la capacité à engendrer des enfants)

Les interrogations de l'homme sur le commencement du monde le conduisent à mêler l'origine de l'univers au mystère de sa naissance, à rapprocher genèse et procréation.

Les civilisations évoluent et le culte de divinités ou Dieux prend une place de plus en plus importante dans la vie quotidienne des sociétés antiques : on retrouve une Triade ayant une influence notable dans le processus de transmission de la vie qui est celle du dieu Lune (influençant le cycle menstruel et les accouchements), du dieu Soleil et de la déesse Vénus (influençant la fécondité).

Certaines sociétés vénéraient également la « Terre-mère » qui était considérée comme la source de toute forme de Vie.

La femme possède une place privilégiée, capable selon les croyances d'influencer la fertilité en général, elle seule donne la Vie et interroge sur le mécanisme de reproduction de l'espèce.

Les questionnements sur l'être en gestation et l'origine de celui-ci commencent à prendre forme...

1.2. Les premiers pas de la médecine : aux temps des Égyptiens

Précurseur de son époque, la civilisation égyptienne est la première à se questionner sur l'origine du liquide séminal, la stérilité, elle envisage la procréation de manière assez rationnelle.

On peut lui attribuer l'invention des premiers tests de grossesse, les premières méthodes contraceptives ainsi que le principe de couveuse.

Les Égyptiens montrent un grand intérêt à l'étude du corps humain et la compréhension de son fonctionnement, il est en de même pour la procréation.

Des légendes relatant des conceptions « divines » ont été retrouvées dans la mythologie égyptienne, 3 grandes constantes se dégagent :

- ♣ Celle d'un Dieu qui aurait engendré tout, d'un seul coup : le dieu Soleil. Il aurait créé dieux et humains en expectorant sa semence « Dès que sa bouche eut craché, ils vinrent à l'existence aussitôt »
- ♣ Celle d'un Dieu façonnant l'homme pas à pas : le dieu bélier Khnoum. (des fragments de texte ont été découverts dans un temple à Louxor). Ce dieu potier aurait façonné l'humanité sur son tour.
- ♣ Ou encore l'évocation d'un œuf à l'origine de la vie. Isis, enceinte de son fils Horus s'écrie : « Sa semence est à l'intérieur de mon corps. J'ai assemblé la forme d'un Dieu dedans un œuf. »

Les premiers pas de la science en procréation furent l'œuvre de cette civilisation malgré les mythes et croyances très ancrés en Égypte. Cependant, les études ayant le plus d'intérêt sont leurs progrès en anatomie et leur vision de l'enfant à naître.

La connaissance de l'appareil génital est approfondie grâce aux dissections animales qui sont les seules autorisées : l'utérus et les testicules apparaissent comme les organes reproducteurs principaux.

La semence reproductive n'étant par contre pas fabriquée dans les testicules mais dans les os et plus particulièrement la colonne vertébrale.

Concernant l'embryon et le fœtus, pour les Égyptiens, l'être en gestation provenait du père qui contribuait à la formation des os, sa semence étant « nouée » pour lui donner la consistance voulue dans le ventre de la mère, qui fournissait les tissus mous et permettait le développement de l'œuf.

Les théories égyptiennes et leurs avancées sont incroyables pour l'époque. Leurs écrits seront notamment repris par la suite par de nombreux savants lors de l'apogée de l'École d'Alexandrie...

2. L'EMBRYON : UNE ENTITE DE PLUS EN PLUS PRESENTE [1,2,3,5-20]

2.1. La Grèce : des mythes aux débuts de la Science

« Même si les mythes antiques sont ascientifiques, ils méritent considération pour la continuité symbolique qu'ils expriment et pour les traits culturels qu'ils portent comme des vecteurs universels. Ils semblent exprimer aussi une série de fantasmes qui infiltreront toutes les réflexions scientifiques ultérieures ». [2]

2.1.1. La Grèce et sa mythologie

Les légendes et mythes grecs sont très présents durant l'Antiquité dans ce pays, ils sont encore racontés dans de nombreuses histoires pour enfants ou repris dans des récits d'auteurs aujourd'hui et ceci dans le monde entier.

Parmi ces mythes, certains ont trait à la procréation divine ou à la grossesse.

Zeus se trouve très souvent au centre de ces récits : son histoire avec Lédà, femme du roi de Sparte met en lumière une procréation par des œufs mais également la préoccupation ancienne de l'homme à propos de la transmission des traits héréditaires.

« Zeus abuse de Lédà en feignant d'être poursuivi par un aigle (en réalité Aphrodite), sous la forme d'un cygne il alla se réfugier dans ses bras. Neuf mois plus tard, Lédà donna naissance à deux œufs. De l'un sortirent Pollux et Hélène, cause légendaire de la guerre de Troie, et de l'autre Castor et Clytemnestre. Les deux premiers jumeaux furent attribués à Zeus et donc considérés comme divins et immortels, ce sont les Dioscures. Les deux autres, tenus pour des enfants légitimes du roi de Sparte furent de simples mortels, les Tyndarides. » [4]

L'origine paternelle est donc ici clairement mise en évidence. La question de la transmission héréditaire se posant donc bien avant l'époque des théories de Mendel.

Ces histoires pour la plupart très fantasmagiques ont un poids important en Grèce. Cependant de nouveaux courants de pensées vont naître et révolutionner la vision de la

procréation et de l'embryon...

2.1.2. Les Pré-socratiques

Différentes tendances vont apparaître en Grèce : les théories vont évoluer notamment celle mettant les Dieux au centre de la création.

La cosmogonie définit le Monde comme étant à l'origine des Dieux et non l'inverse, et va devenir la conception prédominante au fil du temps.

L'action des forces de la Nature, la « phusis », est au centre de la vision philosophique des pré-socratiques.

Anaxagore et Empédocle provenant de l'école Pythagoricienne apparaissent comme les principaux protagonistes de l'époque.

Selon Anaxagore de Clazomène (Vème siècle avant J.-C): la matière, source du mouvement, est formée de particules, les homéomères et de l'intelligence.

La semence est engendrée par le mâle et l'accueil assuré par la femelle (les filles formées dans la partie gauche de l'utérus et les garçons au niveau de la partie droite).

Quant au fœtus, ses os et sa chair sont composés de l'agglomération de particules toutes petites et de même nature qui constituent d'abord le cerveau puis le cœur et les autres organes.

Empédocle vivant également au Vème siècle avant J.-C, possède une vision quelque peu différente. Il croit en la métempsychose : possibilités de connaître plusieurs vies successives. Les animaux et les plantes sont pour lui doués de raison mais il réserve la plus noble des âmes à l'Homme.

On lui doit également une doctrine qui perdurera dans le temps qui est celle des quatre éléments. Il l'expose dans un poème chargé d'images que l'on trouvera dans son recueil « De la Nature ».

« La Terre, le Feu, l'Air et l'Eau sont au monde ce que sont les couleurs pour le peintre. Tout vient de leur réunion, de leur séparation ou de leur dosage. C'est à partir de ces quatre éléments que se trouve pensée la composition du corps. Ces éléments sont capables de combinaisons et leur proportion explique toutes sortes de variations. ». [6]

Disciple de Parménide grand poète et philosophe, il pense tout comme lui que la genèse de l'Homme est indissociable de celle de l'Univers.

Sa vision de l'embryon est assez floue, quelques suppositions ressortent tout de même : la ressemblance de l'enfant à son père ou à sa mère dépendrait de la chaleur respective de chaque semence. Le choix du sexe de l'embryon est conditionné également par la chaleur : l'utérus présentant une moitié froide et l'autre chaude, cette division reproduisant la division thermique des premiers temps de la Terre. La semence entrant dans la partie chaude de la matrice produit des mâles et des femelles si elle tombe dans sa moitié froide. La génération de l'embryon imite donc l'apparition de l'Homme sur Terre.

De plus, de par son imagination, la femme enceinte pourrait influencer sur la forme du fœtus qu'elle porte.

Pour Démocrite, le fœtus naîtrait des deux semences parentales mais la nature de son sexe dépend d'une seule semence, la plus puissante. Il décrit la semence comme une abstraction de toutes les parties du corps. L'origine du sperme pose également question : quelle est son origine ? Quel rôle joue t-il ?

La théorie égyptienne selon laquelle il proviendrait de la moelle épinière est fortement reprise et exploitée par les grecs.

Hippon de Samos notamment, croit voir que la quantité de moelle est diminuée en tuant de nombreux animaux après le coït.

Selon-lui, le sexe de l'enfant ne serait non pas déterminé par la chaleur mais par la fluidité de celui-ci : une semence épaisse engendre un mâle (seule la semence des animaux mâles serait fécondante).

Alcméon et Diogène d'Apollonie pensent que le sperme vient du sang et que son pouvoir fécondant s'acquiert dans les veines spécialisées au contact de l'air.

Ces courants de pensée expliquant la vie sur terre perdureront longtemps dans les esprits et seront même repris au XVIIIème siècle par Buffon et Maupertuis.

2.1.3. Les débuts de la médecine grecque : Hippocrate

Hippocrate (460-377 avant J.-C) apportera une vision plus médicale aux théories des pré-socratiques. De nombreux traités seront rédigés par différents médecins de son école et l'ensemble correspondra à ce que l'on appelle aujourd'hui le « corpus hippocraticum ».

Ces enseignements ont traversé les siècles et ont permis de relier la science à la philosophie, à l'argent, à la morale. L'éthique médicale est née.

Plusieurs de ces traités seront notamment consacrés à la procréation.

L'utérus est considéré comme l'organe central de la transmission de la Vie.

L'une des théories phares du courant d'Hippocrate est celle de la double semence. Chaque parent possédant une semence masculine et une semence féminine, leur proportion déterminent qualitativement le sexe et quantitativement le degré de son expression (deux semences de type fort donneront un garçon et l'inverse engendrera plutôt une fille).

La semence masculine serait formée à partir des parties solides et molles ainsi que des quatre sortes d'humeurs (bile, sang, atrabile et pituite) et serait le fruit de l'ensemble du corps.

« La semence coule de toutes les parties du corps, sans quoi nous ne nous apercevriions pas d'un épuisement si subit et si universel lorsque nous étreignons une femme. [...] La volupté ne serait pas si extrême si elle n'intéressait toute notre personne ». [7]

Cette théorie est nommée panspermie.

La semence féminine correspondrait aux règles, aussi appelées la matrice par l'école d'Hippocrate et proviendrait tout comme la semence masculine de l'ensemble du corps.

Hippocrate étudie le développement des embryons de poulet et grâce à ses dissections établit certaines conclusions dont notamment celle admettant une apparition très précoce des structures visibles de l'embryon et donc l'existence d'un être miniature.

Il met en avant dans son œuvre « La Nature de l'enfant » ses convictions concernant la formation de l'embryon : *« La semence de l'homme entre dans la matrice puis se mêle à celle de la femme ; la chaleur du corps de celle-ci agit sur le mélange en le condensant et en l'épaississant. Les semences produisent du « souffle ». » [7]*, comparable à une

fermentation produisant de la chaleur et du gaz. Quand cette chaleur devient excessive, elle sort, tempérée par l'arrivée d'un esprit froid apporté par la respiration maternelle. C'est l'alternance de chaud et de froid qui donnera la Vie. L'embryon se nourrira de sang au cours de la grossesse. »

La transmission des caractères familiaux est également beaucoup évoquée par Hippocrate. Il souligne qu'une semence altérée (si l'un des parents présente un handicap ou une mutilation) peut donner naissance à un enfant reproduisant la modification corporelle de son géniteur. La semence représente une sorte d'« échantillon » de tout l'organisme.

Mais il ajoute que le milieu extérieur peut néanmoins également avoir un impact sur le développement embryonnaire.

Durant environ cinq siècles, son enseignement va perdurer et récolter de nombreux partisans, ceci malgré les théories et protestations d'Aristote.

2.1.4. Aristote : la réfutation de la panspermie et les fondements de l'épigénèse

L'embryologie à l'époque n'est pas une étude concrète de l'organisme en développement, que ce soit dans un œuf ou dans un autre organisme porteur mais elle est intégrée dans le vaste problème de la « Génération » .

Considéré comme le premier biologiste de l'histoire, le philosophe Aristote (385-322 avant J.-C) va aller à l'encontre des théories de son contemporain Hippocrate en réfutant notamment la panspermie et en étant le premier partisan d'un développement progressif de l'être en gestation.

Dans son traité « De la génération des animaux », il évoque l'hylémorphisme, principe expliquant chaque être par le jeu de la matière et de la forme. La femme ne présente pour lui pas de semence et l'embryon est formé par la seule semence du mâle qui agit sur une matière déjà constituée par les menstrues de la femelle. « *Le sperme agit comme la présure sur le lait : il fait cailler la matière femelle et réunit les parties identiques entre elles et les coagule.* » [9]

La complémentarité des deux sexes est fortement soulignée par Aristote, mais le rôle de la femme dans la procréation est minimisé, celle-ci étant seulement « l'être qui sort l'engendré ».

Le mâle apporterait par son sperme le principe efficient, le facteur de mouvement, la forme, l'idée tandis que la femelle n'apporterait que la matière utile à former l'embryon.

La semence masculine est pour lui formée du sang « le plus pur et le plus sain ». L'ultime produit obtenu est un mélange d'eau et de pneuma (souffle) apportés par les artères spermatiques. Quant à la semence féminine, elle n'a pas lieu d'être.

Sa théorie concernant la formation des organes suppose que celle-ci n'est pas simultanée et suit un ordre défini : le cœur en tout premier lieu puis les vaisseaux et enfin les organes. Il reste seulement un doute à Aristote, c'est de savoir si le cœur est réalisé avec le sang qu'il contient ou si le sang qui fait battre le cœur est réalisé le premier. Harvey poursuivant l'étude de ces théories au XVII^{ème} siècle, prétend par la suite que le sang est le premier à se former.

Le cœur est donc le centre organisateur de l'embryon, siège de l'âme et de la chaleur. La mère fournit la matière qui s'organise autour, d'abord par les menstrues, puis par l'intermédiaire du cordon ombilical qui s'enracine dans la paroi de l'utérus.

L'action du froid, du chaud, du sec et de l'humide va ensuite déterminer la formation des différents organes du corps humain.

Les textes d'Aristote traitent également de l'Animation de l'embryon. Il envisage une séparation de l'âme et du corps comme deux parties distinctes d'un même tout. L'âme serait triple : une âme végétative associée à la nutrition et la reproduction (plantes), une âme sensitive associée aux propriétés de sensation, de plaisir et de douleur (animaux) et enfin l'âme rationnelle commandant les actions volontaires et la vie intellectuelle.

L'homme est l'être possédant ces trois âmes en une à la fin du développement de l'embryon.

En effet, plusieurs stades de développement sont nécessaires à l'embryon afin qu'il puisse acquérir cette âme complète. Dès sa conception, l'âme végétative est présente puis il acquiert l'âme sensitive et enfin l'âme rationnelle contenant les propriétés des âmes inférieures. Celle-ci serait d'origine divine car « *ces facultés ne peuvent ni*

s'introduire d'elles-mêmes, puisqu'elles sont inséparables du corps, ni pénétrer par l'intermédiaire d'un corps ». [9]

Les écrits d'Aristote tout comme ceux d'Hippocrate serviront de référence aux divers savants s'intéressant à la question de la procréation et de l'embryon jusqu'au XVIIème siècle. Ils ne subiront que très peu de modifications, malgré leurs contradictions.

2.2. Alexandrie et Rome : apports en Médecine et Anatomie

2.2.1. L'école d'Alexandrie

A partir du IVème siècle avant J.-C, Alexandrie devînt la capitale du monde intellectuel aux dépens d'Athènes. Protégée et encouragée par la dynastie des Lagides, une sorte d'académie, « le mouseion » comprenant en son sein des savants venus du monde entier commença à se former sur le territoire égyptien.

Les premiers souverains de la dynastie créèrent de puissants moyens de travail : une bibliothèque immense comprenant neuf cent mille manuscrits, des jardins botaniques et zoologiques ainsi que de vastes monuments.

La ville égyptienne fut à son apogée durant plusieurs siècles et verra séjourner de nombreux médecins qui deviendront célèbres à Rome : Asclépiade, Soranos,...

D'immenses progrès vont être réalisés grâce à l'autorisation de Ptolémée II, qui permit la dissection de cadavres humains.

L'Anatomie fut donc en pleine expansion.

Parmi les découvertes réalisées, plusieurs sont à retenir mais une est d'une particulière importance, il s'agit de la découverte de « testicules » féminins à l'intérieur du ventre des femmes par Hérophile (fin du Vème siècle-début IIIème siècle avant J.-C).

Malgré les nombreuses avancées, Alexandrie connaîtra l'extinction de son école. Les empiriques vont contester l'utilité de l'anatomie (« Seul ce qui se voit a une réalité ») et vont entraîner dans un même temps la disparition de la pratique des dissections.

Toutes les connaissances médicales acquises durant cette période vont être précieusement conservées et vont profiter aux générations suivantes parmi lesquels Galien, qui établira une description très détaillée du corps humain.

2.2.2. Les « methodistes » romains

Après le rayonnement d'Alexandrie, ce fut au tour de Rome de devenir une capitale influente rassemblant les savants et scientifiques de l'époque. Le « methodisme » né au II^{ème} siècle avant J.-C est inspiré de la philosophie épicurienne et va devenir la conception principale de l'époque.

Selon les methodistes, l'organisme humain est composé d'une matière formée elle-même d'atomes, qui s'agitent dans les canaux ou les pores dont l'état « relâché » ou « resserré » va déterminer la circulation. C'est donc sur ces canaux et leur modification que les médecins doivent agir en cas de « maladie » circulatoire.

Parmi les « methodistes » les plus réputés, Soranos est considéré comme un médecin d'une rare qualité. Il est le premier des grands accoucheurs et étudie la question de la conception dans certaines de ses œuvres.

Il décrit les parties génitales féminines avec de nombreux détails anatomiques : la matrice par exemple qui est rattachée par de fines membranes à la vessie, aux os coxaux et au sacrum. Ces membranes peuvent se contracter par l'inflammation, ou se relâcher, ce qui fait que la matrice tombe.

La cavité utérine comporte elle, des cotylédons « providentiellement placés pour que le fœtus apprennent à téter la mamelle »..

On note dans ses écrits plusieurs confusions et notamment celle concernant la semence féminine. Elle correspond selon lui aux sécrétions vaginales et proviendrait des testicules féminins eux-même reliés par deux conduits spermatiques à la vessie. La semence féminine est donc déversée vers l'extérieur et n'aurait aucun rôle dans la procréation.

Le sperme masculin, seul actif, monte dans l'utérus pour s'y fixer et y « prendre corps ». La semence subit des transformations par étapes et devient au fur et à mesure un être complet.

La ressemblance de l'enfant à venir à ses parents est soulignée par Soranos et il décrit également le pouvoir de l'esprit maternel sur la constitution du futur nouveau-né : « *Des enfants se sont produits ressemblants à des singes chez une femme qui, pendant le coït, avait regardé ces animaux. Le roi de Chypre, qui était difforme, forçait sa femme à regarder de belles images pendant le coït et il a été père de deux beaux enfants.* ». [12] Malgré des adeptes très convaincus par cette théorie, le méthodisme va peu à peu tomber en désuétude et faire place à d'autres courants tel que le finalisme défendu par Galien.

2.2.3. Galien

Né en Asie mineure au début de l'ère chrétienne, Galien (129-210 après J.-C) va s'installer à Rome suite à son passage en Grèce et dans de nombreuses villes du bassin méditerranéen. Influencé par l'école d'Alexandrie, ces contemporains lui attribuent l'image d'un « finaliste » conciliant à la fois les théories d'Aristote et d'Hippocrate. Ce médecin réputé pour ses écrits anatomiques va apporter beaucoup de nouvelles connaissances aux théories de l'époque.

Il semble que le savant n'ait jamais disséqué de cadavre humain. En revanche, il pratique la dissection et la vivisection sur les animaux. Son œuvre marquera une césure dans les conceptions prédominantes de l'époque.

Le courant finaliste dont fait parti Galien possède la conviction que chaque partie du corps est construite dans le but de servir à une action précise, nécessaire à l'être humain. Un classement des parties du corps humain selon leur utilité est envisagé, il y a une différenciation entre les organes entretenant la vie (encéphale, foie, cœur), ceux apportant des commodités à la vie (yeux, oreilles, narines, mains) et pour finir ceux ayant pour but de perpétuer la race (organes génitaux).

Les finalistes soulignent l'autonomie de chaque partie et l'harmonie entre elles dès leur formation.

Cette conception va grandement influencer les écrits de Galien, notamment concernant ses remarques anatomiques... La position de l'utérus est donc selon lui la plus favorable à l'acte de copulation et à l'accroissement du fœtus.

Il le décrit comme un organe possédant deux cavités séparées comme ses prédécesseurs et établit un lien fonctionnel entre les cavités utérines et les mamelles qui ont la même finalité : la nutrition de la progéniture.

Anatomiquement parlant, il considère que la femme est l'inverse de l'homme : « *Toutes les parties de l'homme se trouvent aussi chez la femme. Il n'y a de différences qu'en un point (...) c'est que les parties de la femme sont internes et celles de l'homme externes.* ». [13]

Dans la suite de ses écrits, il qualifie l'homme de supérieur grâce à sa chaleur : faute de chaleur durant la vie fœtale, les organes génitaux ne peuvent descendre dans le ventre et saillir à l'extérieur. Il rejoint sur ce point l'opinion d'Aristote.

La formation des semences masculines tout comme féminines serait liée à l'appareil vasculaire et c'est en séjournant dans les vaisseaux testiculaires que le sperme acquiert sa couleur blanche.

Pour appuyer ses dires concernant le lieu de formation de la semence masculine, il évoque ses observations de gladiateurs blessés aux testicules et devenant stériles par la suite.

Concernant la femme, il reprend les observations d'Hérophile et admet l'existence d'une semence féminine émise par les testicules, se trouvant au niveau de son bas-ventre. Mais celle-ci est élaborée de manière moins parfaite, les testicules étant plus petits et plus froids que ceux de l'homme.

Afin que la fécondation ait lieu, le cheminement des deux « spermés » est nécessaire.

Lors de l'érection, le pénis se gonfle grâce au pneuma. Cela facilite l'entrée du sperme en maintenant droite et ouverte la matrice (et le col).

L'éjaculation se réalise ensuite avec une émission de sperme et d'« esprit vital » provenant de toutes les parties du corps. Ce phénomène est similaire pour la femme lors de la jouissance.

L'utérus attire le sperme masculin et les cornes utérines émettent le sperme féminin à partir des testicules. Les deux spermés sont transportés au creux de la matrice, s'y rejoignent et s'enveloppent mutuellement des membranes que le sperme féminin a produit durant son trajet. Ces membranes seront par la suite percées de trous et procureront la « nourriture » nécessaire au développement embryonnaire.

Tout comme Soranos, Galien minimise le rôle de la semence féminine dans le processus de procréation. Celle-ci n'étant pas féconde par elle-même, elle apporte uniquement la matière servant à la formation de l'embryon.

Le développement de l'embryon se réalise du centre vers la périphérie : le foie, le cœur et le cerveau sont les premiers formés puis le sperme façonne ensuite les organes grâce à sa viscosité.

Trois principes s'enchaînent : la formation, l'accroissement et enfin, l'alimentation.

La question de l'animation de l'embryon est très débattue durant cette époque par les écoles philosophiques. Porphyre (232-310 après J.-C), philosophe néoplatonicien soutient que l'embryon se nourrit via le cordon ombilical comme une plante par sa racine et que l'animation n'aurait lieu qu'à la naissance. Cette thèse de l'individuation tardive de l'embryon et de son animation retardée va prédominer dans les esprits, par rapport aux théories hippocratiques situant l'animation à la conception ou encore les théories stoïciennes ne prêtant à l'embryon aucune existence propre.

La représentation de l'anatomie féminine comme l'inverse de l'appareil génital mâle de Galien sera reprise par certains scientifiques jusqu'au XVIème siècle.

2.3. Une évolution stagnante jusqu'à la Renaissance : les limites de l'observation macroscopique

2.3.1. Dieu, la procréation et la question de l'animation

Les aspects moraux de la procréation tenaient une place importante chez les Égyptiens, les Grecs et les Romains. Avec l'essor des courants religieux, cette importance va être d'une plus grande ampleur encore : les Écritures vont constituer la « loi morale ».

« Soyez féconds, multipliez, emplissez la Terre... » telle serait la volonté divine énoncée par les doctrines judéo-chrétiennes.

Des débats théologiques passionnés concernant la conception du Christ ou la création de l'homme et de ce fait l'embryon, seront nombreux.

Chaque religion possédant ses propres convictions, chacune souhaite les imposer aux plus grand nombre et se bat contre les théories « païennes ».

La question centrale des débats concernant l'embryon restant celle de son animation ; deux courants de pensée s'opposent : celui de l'animation immédiate au moment de la conception ou celui de l'animation retardée.

Cette interrogation est d'abord liée à la question de l'origine de l'âme.

La première Scolastique (courant universitaire conciliant les théories de la philosophie grecque avec la théologie chrétienne) envisage deux théories, le traducianisme et le créationnisme. L'idée que l'âme se transmet avec la semence (thèse défendue chez les Pères latins, par Tertullien et par Augustin dans certains de ses écrits) correspond au créationnisme. En revanche, dans un schéma traducianiste, l'âme est immortelle et une nouvelle âme se détache de celles des parents.

L'idée que Dieu crée chaque âme individuellement et l'infuse dans l'embryon s'impose très majoritairement dès le XIIe siècle. Reste la question de savoir à quel moment de l'embryogenèse l'âme créée par Dieu s'associe au corps.

Au milieu du XIIe siècle, le philosophe Guillaume de Conches (qui se rallie également au créationnisme) pose cette question sans se prononcer, en déclarant qu'il n'a rien lu de définitif sur le sujet. Cependant, des quatre moments possibles – la conception, l'achèvement de la forme, l'apparition du mouvement et la naissance –, le deuxième moment est, selon lui, le plus souvent admis.

L'idée de l'animation à la naissance vient, elle, de la tradition stoïcienne.

Selon cette théorie, l'embryon, qui n'a aucune existence propre, ne possède qu'un souffle vital, issu de l'âme du géniteur, qui le nourrit, lui permet de se développer et se transforme en une âme au moment de la naissance lorsqu'il se mélange avec l'air froid à la première inspiration du nouveau-né.

2.3.2. Le piétinement médiéval

A partir du IX^{ème} siècle après J.-C, le savoir médiéval connaît une lente et profonde évolution sous l'impulsion de médecins arabes et juifs.

Il y a une confrontation importante des réflexions concernant la sexualité et la procréation aux dogmes des différentes religions.

Quant aux croyances, aux superstitions et aux mythes, ils continuent à hanter les imaginations populaires.

L'origine du sperme fait à nouveau débat malgré l'autorité dont jouissent les théories de Galien.

Les thèses avancées par les Grecs retrouvent des partisans et parmi elles : celles donnant le système nerveux et la moelle épinière comme point de genèse du sperme.

« *Et c'est ainsi que la moelle a produit l'amour de la génération...* ». [16]

Cette thèse sera soutenue par Isidore de Séville ainsi que Guillaume de Conches, elle convient de plus à toute croyance religieuse.

Avicenne (980-1037) relie la formation du sperme aux « humeurs », les testicules étant les parties du corps qui engendrent la semence à partir de l'humidité qui leur est portée par les veines.

Malgré l'abondance des théories, elles continuent à s'échelonner durant tout le Moyen-âge, sans que l'une d'entre elles finissent réellement par triompher des autres.

Le sperme va être considéré à l'époque comme un principe divin à l'origine des parties si diverses du corps humain.

On note durant cette période que les théories de Galien sont fortement remises en question au profit des théories aristotéliennes qui vont avoir une influence grandissante.

Cependant, l'Église partisane des positions de Galien les rend inattaquables.

La médecine arabo-musulmane va quant à elle valoriser le rôle de la femme dans le mécanisme de la génération.

Al Magusi, savant arabe du X^{ème} siècle prétend que le sperme féminin est un « aliment » convenable au sperme de l'homme et serait à l'origine de la deuxième membrane entourant l'embryon.

Avicenne rejoint l'opinion de Galien : « *L'être humain prend son origine dans le sperme mâle, qui joue le rôle de « facteur », et le sperme féminin qui fournit la matière. Tous deux sont fluides et humides.(...) La Terre donne la fermeté et la rigidité ; le feu fournit la force de maturation. On obtient ainsi un coagulum d'une certaine consistance.* ». [17]

Sous l'influence de ces médecins, on admet que le plaisir sexuel féminin intervient dans le déclenchement de la conception : la qualité de la sexualité et la recherche du plaisir

deviennent très importantes au Moyen-âge. La femme à l'époque reste encore un mystère anatomique mais les médecins du Moyen-Âge concluent que si la femme possède une semence, son rôle dans la génération est considérable puisqu'elle possède également la substance nutritive du fœtus : les menstrues et l'organe majeur de la procréation : l'utérus.

Suite au développement des universités en Europe Occidentale et aux enseignements reposant sur les œuvres de Galien, Avicenne et Hippocrate, un nouvel élan pour l'Anatomie fait son apparition.

Tous les anatomistes restent cependant marqués par Galien et sa théorie selon laquelle l'organe génital féminin est l'envers anatomique de celui de l'homme.

Les progrès seront assez modestes, cela s'explique notamment par les problèmes rencontrés en terminologie mais également par le clivage entre médecins et chirurgiens. En effet, à la suite du Concile de Tours en 1130, seuls les chirurgiens peuvent pratiquer des dissections et les médecins sont justes clercs, la chirurgie leur est interdite.

La Renaissance marquera un tournant dans l'histoire des découvertes concernant la procréation grâce aux nombreux progrès réalisés dans le champ de l'anatomie et à l'opposition de certains savants à la toute puissance religieuse.

2.3.3. La Renaissance et la remise en question des fondements anatomiques

Au XVIème siècle, l'Europe Occidentale connaît un bouleversement intellectuel d'une ampleur sans précédent, le courant humaniste et les enseignants universitaires font preuve d'une pensée plus libre tout en allant pour certains d'entre eux contre les principes de la scolastique médiévale.

L'opposition entre la foi religieuse et l'essor de la science se renforce au fur et à mesure des progrès scientifiques.

On notera également une reprise de la pratique des dissections et une remise en question des connaissances précédemment acquises en anatomie ; des descriptions et une nomenclature plus précises seront élaborées.

La participation de Léonard de Vinci au Renouveau anatomique doit être mise en exergue ; ses croquis participeront grandement à l'avancée remarquable des savants de l'époque. Cependant, beaucoup de ses dessins ont été longtemps méconnus et en partie perdus freinant ainsi des modifications plus précoces des connaissances.

En injectant de la cire liquide dans la cavité des organes il constate ainsi que l'utérus est formé d'une seule cavité.

Parmi ces nombreuses œuvres, un dessin datant de 1492 représente la copulation avec les organes génitaux représentés en coupe, d'après ce croquis la semence masculine semble naître dans le cerveau et descendre le long de la moelle épinière. Les canaux d'éjaculations débouchent avec raison au niveau de l'urètre.

Concernant l'embryon durant la grossesse, il se nourrit de sang utérin et on note dans ses écrits qu'il suppose la présence d'un canal reliant l'utérus au sein et apportant le sang après l'accouchement transformé en lait jusqu'au mamelon.

Pour finir, la vascularisation sanguine étant semblable pour les « testicules » féminins et masculins, il leur attribue à tous deux un rôle identique dans la procréation.

Les découvertes les plus importantes sont néanmoins le fruit des grands maîtres de l'université de Padoue.

Parmi eux, André Vésale (1480-1550) qui instaura l'utilisation de cadavres humains pour les démonstrations anatomiques. S'étant aperçu que l'enseignement de Galien ne reposait sur aucune dissection humaine, il entreprend de préparer un ouvrage énorme « *De humani corporis fabrica* » où seront représentés et détaillés de nombreux organes. Il confirme le fait que l'utérus est une cavité unique et détaille l'appareil génital masculin.

Les mentalités évoluent dans le monde scientifique et on refuse désormais de voir dans l'anatomie féminine l'envers de celle de l'homme.

Gabriel Fallope (1523-1562) décrit de son côté les trompes utérines mettant en évidence une discontinuité entre les « testicules » féminins et l'utérus. Cette découverte n'a cependant aucune incidence sur les idées touchant à la procréation : la semence de la femme garde une origine mal définie et son cheminement reste imprécis.

La seule certitude de l'époque repose sur le fait que les deux semences doivent se mélanger dans la matrice pour concevoir un fœtus.

La Renaissance a également vu se développer un autre mouvement : celui de l'Alchimie qui a acquis une influence de plus en plus notable durant cette période. Van Helmont, l'un des principaux protagonistes de ce courant est l'un des premiers à proposer l'expérimentation comme moyen de faire avancer la science. Sa doctrine : la « chimiatrie » est novatrice, il prétend soigner, expliquer la vie grâce à la chimie. Une étape est franchie vers une vision scientifique plus déductive des mécanismes de la procréation et de la vie elle-même.

L'embryon est conçu par ses parents grâce à l'« archée » (principe de vie) qui est présent dans la semence, celui-ci porte l'image de l'enfant et entraîne sa formation en se matérialisant, en s'entourant d'une matière corporelle. Aucune précision n'est cependant donnée concernant l'origine féminine ou bien masculine de la semence qui porte cette idée. Van Helmont conçoit également que les envies féminines durant la grossesse vont concourir à modifier l'enfant en devenir.

Les progrès réalisés durant la Renaissance et grâce à la réapparition des dissections humaines sont d'une grande importance, cependant, des lacunes persistent.

L'Anatomie reste encore macroscopique et il faudra attendre l'année 1590 et la recherche de l'agent de la gale pour que la biologie s'intéresse au monde du « plus petit ». De plus, cette science reste encore peu utilisée dans l'exercice médical...

3. QUAND L'EMBRYOLOGIE DEVIENT UNE SCIENCE : L'ERE DE LA REVOLUTION OPTIQUE [1,2,3,21-23]

Les anatomistes de la Renaissance lèguent une plus large connaissance des organes participant à la procréation, ce savoir restera inchangé aux temps des rois Louis XIII et Louis XIV. Les ouvrages rédigés par des sages-femmes telles que Louise Bourgeois ou des médecins accoucheurs tel que François Mauriceau apportent nombre d'éléments sur la pensée de l'époque. On y retrouve des dogmes admis depuis des siècles ainsi que des spéculations nouvelles quant à la transmission de la vie. François Mauriceau considère que la conception nécessite l'apport des semences de la femme et de l'homme, il décrit l'embouchure des trompes au niveau de la matrice et évoque la transmission des pathologies maternelles au fœtus.

Cependant, un abord totalement nouveau des mécanismes de la procréation s'annonce avec deux découvertes essentielles : celle des follicules ovariens suivie cinq ans plus tard de la découverte des animalcules spermatiques. C'est à partir de l'observation minutieuse de l'embryon de poulet en développement à l'aide de loupes, que l'embryologie va naître. La structure et le fonctionnement des ovaires vont être les premiers à être remis en question.

3.1. L'Ovisme

Quelques anatomistes du XVIème siècle, vont s'intéresser de plus en plus aux études sur l'embryon et parmi eux Fabrice d'Acquapendente (1533-1619) qui fut à l'origine de nombreux dessins de fœtus de mammifères. Il réalisa également des observations détaillées de l'œuf de poule dont l'incubation artificielle n'avait cessé de fasciner depuis l'époque égyptienne. L'ovaire correspondait d'après lui à une « grappe de raisin » de jaunes d'œuf à l'intérieur du corps de la poule. Un embryon de poulet se formait suite à l'émanation spiritueuse de la semence masculine se liant à l'un de ces jaunes...

Sur les traces d'Acquapendente, c'est au tour de William Harvey (1578-1657), médecin anglais de Cambridge de décrire l'œuf de poule et d'essayer de décrypter les mécanismes de formation de l'embryon de poulet. Il observa avec beaucoup de soin, jour par jour, les modifications de cet œuf et nota au quatrième jour, un point « couleur du sang » qui semblait battre ; c'était le cœur. Il vit aussi à la loupe se développer des vaisseaux, se former la tête et les viscères.

Poursuivant ses recherches, Harvey étendit ses observations aux mammifères. Il retrouva de nombreuses similitudes entre le développement des vivipares et celui des ovipares comme l'apparition d'un « point sanguin animé » et d'un développement progressif des différents organes notamment ; ce qui le fit arriver à la conclusion que tous les animaux y compris l'homme provenaient d'un œuf et que seul le lieu de développement de l'embryon différait : dans la matrice, pour les vivipares ou en dehors, pour les ovipares.

Cette théorie est le point de départ de ce qui fut appelé plus tard « l'Ovisme ».

Cependant, malgré la précision de ses observations anatomiques, Harvey ne peut expliquer l'origine de l'œuf. Il découvre que des petits œufs restent à l'intérieur du corps chez le pigeon alors que les gros œufs sont pondus mais cela restera sans suite...

Néanmoins, l'hypothèse selon laquelle la clef du mystère de la génération est l'œuf apparaît pour la première fois dans les réflexions portant sur la conception.

Par la suite, c'est l'université de Leyde qui va contribuer à la montée en puissance de la théorie de l'ovisme grâce à quelques savants réputés.

« Ce qui est ovaire chez les ovipares, est testicule chez la femme, étant donné qu'ils contiennent des œufs parfaitement formés, regorgeant de liquide et entourés d'une pellicule qui leur est propre. »

Cet extrait de lettre de Jan Van Horne à un de ses collègues de l'université d'Iéna conclue sur la présence d'ovaires dans le corps féminin et non de « testicules » comme il le fut supposé pendant des siècles.

Le contenu de ses ovaires (« ovarium » signifiant fabrique d'œufs) fut quant à lui décrit par Reinier De Graff (1641-1673).

Se modifiant avec les heures suivant l'accouplement, l'ovaire va produire selon ses dires des « corps naturels », petites vessies pleines de liqueur.

« Ses œufs paraissent dans les lapines, les hases, les chiennes, les truies, les brebis et autres(...) et comme ils sont arrangés sur la surface des testicules, on les voit pousser et soulever la tunique qui les enveloppe, comme s'ils la voulaient percer pour sortir. » [21]

Il observe la transformation de ces « follicules » jour après jour, leur « vidange » lorsqu'ils deviennent matures et leur transformation en une masse charnue jaune pendant que l'embryon se développe in utero.

Quant à la semence mâle, selon-lui, celle-ci comporterait une « aura seminalis », esprit qui atteindrait l'œuf afin que la fécondation puisse avoir lieu.

L'anatomiste Kerckring (1640-1693) de son côté, publie en 1671 son « Anthropogenia Ichonographia », dans lequel il représente divers embryons disséqués, le plus âgé ayant un mois et demi. L'embryon le plus jeune, dessiné avec une tête bien formée et un visage humain, a été prétendument trouvé dans un œuf tombé de l'ovaire depuis trois jours... Ces découvertes donnent des appuis supplémentaires aux partisans de l'ovisme.

Cependant, plusieurs points de la théorie de l'ovisme peuvent poser question : le rôle des trompes de Fallope qui sont considérées comme le conduit canalaire servant à l'excrétion de l'œuf alors que la trompe est distante de l'ovaire de quelques centimètres ; mais également le fait que les œufs décrits par Malpighi et De Graaf se détachent bien de la paroi de l'ovaire pour ensuite cheminer dans la trompe, ce qui n'a jamais pu être objectivé puisque ce ne sont pas les œufs tant recherchés mais uniquement les follicules ovariens.

L'amélioration de la qualité des loupes va conduire à de nouvelles découvertes qui vont remettre en question les acquis de l'ovisme pour nourrir de nouveaux débats ; parmi elles, la plus importante est sans nul doute la découverte d' « animaux spermatiques ».

3.2. L'animalculisme

A la fin du XVIIème siècle, l'œuf découvert chez la femme semble représenter le « germen » qui donne la vie. Nombre de savants adhèrent à cette théorie, qu'ils soient chimistes, mécanistes, traditionalistes ou encore modernes.

C'est à la fin de l'année 1677, qu'une lettre écrite par Antoni van Leeuwenhoek (1632-1723) va susciter un vif débat des opinions et une remise en question de la conception de nombreux savants.

Il expose dans cette lettre au secrétaire de la Royal Society de Londres sa découverte des animalcules spermatiques. C'est à l'un de ses étudiants Louis Dominicus Ham qu'il attribue l'observation de ces minuscules êtres vivants dans la semence d'un homme atteint de gonorrhée. Leeuwenhoek les retrouvera également dans la semence de l'homme sain après l'éjaculation dans la suite de ses études. Dans ses descriptions, il ira même jusqu'à dire : « *Après les avoir vus, j'étais convaincu qu'en aucun corps humain déjà formé il n'existe de vaisseau qu'on ne puisse trouver dans la semence mâle bien constituée. Une fois, je crus voir une figure de la grosseur d'un grain de sable, que je pouvais comparer à une partie de notre corps.* ». (cité par [22])

Cependant, à cette date Leeuwenhoek reste encore confus sur le rôle précis de ces « animalcules » et sur leur participation active ou non à la génération.

C'est en 1679 qu'il utilisa pour la première fois le terme « homonculus » poussant ainsi la comparaison aussi loin que les ovistes. L'idée de la préformation de l'embryon dans le spermatozoïde se précise, Leeuwenhoek va jusqu'à nier l'existence de l'œuf chez les vivipares. L'animalcule se fixe dans la matrice et le premier installé étouffe les autres en commençant son développement.

Cette nouvelle doctrine, malgré l'intérêt qu'elle va susciter durant cinq ans chez les savants anglais tels que Robert Hooke ou Francis Aston, ne va pas bénéficier d'un grand enthousiasme. Les découvertes de Leeuwenhoek seront très peu diffusées en France.

Après la mort de celui-ci en 1723, l'animalculisme végète...

Le vrai mérite du savant restera tout de même d'avoir exprimé l'idée que les spermatozoïdes se forment au niveau des testicules et qu'ils deviennent mobiles au niveau des épидидymes.

L'ère de l'optique est révolutionnaire du point de vue de l'évolution des connaissances sur la formation de l'embryon. Les théories antiques aristotéliennes et galénistes ont été mises au second plan au profit de l'ovisme, de l'animalculisme: des théories revendiquant la préexistence des germes.

En 1725, la doctrine oviste est communément admise dans le monde scientifique, en revanche les rôles respectifs féminin et masculin dans le processus de génération ne sont pas encore très précis.

3.3. Préformation contre épigénèse

L'humanité est désormais sur le point de découvrir la fécondation et avec elle, l'être embryonnaire. Pourtant près de deux siècles seront encore nécessaires avant de parvenir à élucider le mystère de la conception. Durant ce laps de temps, de longs débats vont opposer les partisans de la préformation, eux-même divisés entre ovistes et animalculistes, et les partisans de l'épigénèse...

La théorie de la préformation va se développer et devenir très en vogue dès 1623, suite à la publication d'un ouvrage de Parisanus s'intitulant « *Nobilium exercitationum de subtilitate* ». Cet ouvrage soutient que le nouvel être vivant ne se forme pas mais se trouve d'avance entièrement achevé à l'état invisible ; son développement ne consistant qu'en son simple agrandissement.

Cette théorie tente de répondre dans le même temps à la question si souvent soulevée de l'animation de l'embryon. Ses partisans soutiennent que le germe contenu dans la semence n'est pas produit par le géniteur mais crée par Dieu au commencement du monde, le géniteur ayant uniquement le rôle de contenant.

Les bases scientifiques de cette doctrine sont posées par le naturaliste néerlandais Jan Swammerdam (1637-1680), étudiant la métamorphose de la chenille en papillon il va développer la théorie de l'emboîtement des germes et l'extrapoler par la suite à l'homme : l'être présent dans l'œuf possède des ovaires, qui contiennent également des œufs dans lesquels se trouvent des êtres déjà formés, avec leurs ovaires et leurs œufs, et ainsi de suite... (à la manière des poupées russes)

Un grand nombre de scientifiques et savants soutiennent cette théorie parmi lesquels le philosophe Nicolas Malebranche, tout comme Antoine Vallisnieri, élève de Malpighi et adepte de l'ovisme.

Quant à la théorie de l'épigénèse selon laquelle l'embryon se développerait de manière progressive, organe après organe, elle ne récolte que très peu de partisans à l'époque. Parmi eux, William Harvey décrira très précisément le développement de l'embryon de poulet en notant chaque jour les modifications observées mais cela ne sera pas suffisant afin que la doctrine s'impose.

Près d'un siècle plus tard, c'est Pierre-Louis de Maupertuis (1698-1759) qui, en se référant aux acquis de Harvey, prend le parti de l'épigénèse afin de réfuter les systèmes préformationnistes. En effet, la préformation ne parvient pas à rendre compte de la ressemblance de l'enfant à celui de ses parents qui ne produit pas de germe. Il pense comme Descartes que l'embryon est formé à partir du mélange des deux semences. L'être vivant serait formé de la manière suivante : chaque partie du corps envoie une partie d'elle-même aux gonades (ce qui n'est pas sans rappeler la thèse de la panspermie) et il se trouve donc, dans chacune des semences, les parties destinées à former le cœur, la tête, les entrailles, les bras et les jambes. Ainsi, le fœtus se forme par l'affinité des particules séminales entre elles, selon une attraction physico-chimique et selon « quelque principe d'intelligence ».

Suivi bien plus tard par Buffon et le physiologiste Wolff, l'un des pères de l'embryologie moderne, qui la défendront jusqu'à leur mort ; cette théorie reste malheureusement dominée par le préformationnisme jusqu'aux découvertes plus récentes de l'embryologie...

4. REFLEXION AUTOUR DE L'HISTORIQUE

Au cours de ce parcours sur la trace de l'embryon, procréation et embryogenèse sont très fortement liées. Représentant toutes deux l'inconnu, la résolution du mystère de l'une ne peut avoir lieu sans la compréhension de l'autre.

Parmi les théories les plus proches des connaissances actuelles, la théorie de la double semence d'Hippocrate mérite d'attirer l'attention. En effet, il est le premier à émettre l'hypothèse qu'il faut à la fois une composante masculine et une composante féminine pour donner naissance à un embryon. Il est également l'un des rares précurseurs à aborder la notion de transmission des caractères héréditaires.

Quant à Aristote, on distingue l'évocation d'une hypothèse ressemblant fortement à l'épigénèse au sein de ses écrits.

Cependant, rassembler ces théories est encore trop précoce pour l'époque, les connaissances et les acquis restent trop pauvres pour en démontrer la justesse.

Les progrès anatomiques réalisés grâce à la pratique des dissections vont conduire à l'élaboration d'hypothèses comprenant des détails de plus en plus nombreux.

Toutefois, malgré toute la bonne volonté à tenter de comprendre la procréation, nombre de spéculations se trouvent être erronées : un rôle inapproprié est attribué à la semence, une évidente infériorité de la femme est proclamée...

La question de la fécondation agite l'imaginaire. C'est la transition de l'ère macroscopique à l'ère microscopique qui sera à l'origine d'une véritable révolution. Les semences peuvent être observées, l'attention toute entière va donc être portée sur ces facteurs indispensables à la conception.

Au vu des images microscopiques, les penseurs et scientifiques vont émettre les théories de l'ovisme et de l'animalculisme, l'homonculus serait présent à l'intérieur de la semence féminine ou masculine selon les convictions.

D'autre part, la religion est très présente durant le Moyen-Âge et le début de la Renaissance, de nombreux débats concernant l'Animation de l'embryon surviennent. Les

positions religieuses prennent une importance supérieure aux théories scientifiques du fait de la place prédominante de l'Église au sein de la société.

Partie 2

L'embryon entre conception religieuse et modernité

1. L'EMBRYON ET LES RELIGIONS [24-29]

Entre chose et personne humaine, au carrefour de la médecine, de la philosophie et de la religion, l'être de l'embryon ne peut s'appréhender qu'à la lumière de l'histoire, et de la relation longue et souvent conflictuelle qui unit la science et la foi au cours des âges. Christianisme, Islam, Judaïsme, Bouddhisme : autant d'approches de la question de la vie et de la connaissance...

Toutes les religions ont eu à s'interroger sur le statut de l'embryon, défini le plus souvent en termes d'animation. Comme tous les êtres vivants créés par Dieu, l'homme possède un corps terrestre, une chair issue de la « glaise ». Mais à la différence des autres vivants, il reçoit le souffle de vie, la « Ruah » de Dieu, qui lui donne un caractère divin et une place spécifique dans l'ensemble de la Création.

La religion a eu pendant longtemps un impact très important sur les considérations des fidèles concernant le mystère de la Vie.

1.1. L'église catholique

A l'instar des philosophes et des scientifiques, l'Église romaine a parfaitement réalisé qu'il est impossible de déterminer si l'embryon est ou non une personne. Elle ne s'est d'ailleurs jamais prononcée de manière irrévocable sur le sujet, elle affirme uniquement qu'il est dès la conception sous le regard de Dieu et que cela exige qu'il soit envisagé « comme » une personne humaine : le mot « comme » devant être pris avec beaucoup de considération.

Cette doctrine est la même depuis des siècles : « *La vie humaine est sacrée parce que dès son origine, elle comporte « l'action créatrice de Dieu » et demeure pour toujours dans une relation spéciale avec le Créateur, son unique fin. Dieu seul est le maître de la Vie, de son commencement à son terme : personne ne peut revendiquer pour soi le droit de détruire directement un être humain innocent. La procréation humaine demande une collaboration responsable des époux avec l'amour fécond de Dieu ; le don de la vie humaine doit se réaliser dans le mariage moyennant les actes spécifiques et exclusifs des époux, suivant les lois inscrites dans leurs personnes et dans leur union.* » [24]

L'instruction « *Donum Vitae* », connue pour avoir interrompu tout dialogue entre les autorités ecclésiales et scientifiques, s'est elle aussi bien gardée d'affirmer le statut personnel de l'embryon.

Au cours des siècles, diverses théories de l'Animation se sont succédées au sein des précurseurs du christianisme et chez les différents Pères de l'Église. Suite au grand schisme d'Occident en 1054 (crise pontificale touchant le catholicisme), les positions ont beaucoup divergé.

Certains tout comme Tertullien, Jérôme et Augustin croyaient et défendaient une animation différée de l'embryon en reliant leur théorie au péché originel transmis par l'acte charnel, et donc par les parents. L'embryon serait d'abord un « vivant » souillé par la faute, avant d'être « humanisé » par Dieu, qui lui infuse une âme.

Cette conception introduit le débat de la dualité entre l'âme et le corps et pose question quant à la nature du Christ.

D'autres tels que Clément d'Alexandrie, Grégoire de Nysse ou Maxime le Confesseur ont pris le parti de soutenir une animation immédiate de l'embryon : l'âme n'est créée ni avant ni après le corps mais simultanément, dans un seul et même geste créateur.

Plusieurs courants de pensée se retrouvent dans cette doctrine : la position de l'origénisme affirmant la préexistence des âmes dès le sixième jour de la Création ainsi que celle du traducianisme selon laquelle l'âme proviendrait de la semence et serait créée pendant le coït.

« La genèse de l'âme ne se fait pas à partir d'une matière sous-jacente, comme les corps, mais par le vouloir de Dieu à travers l'insufflation vivifiante, de manière indicible et inconnue, de la façon que connaît seul celui qui l'a créée. (...) et reçoit au moment de la conception, en même temps que l'âme, la composition qui le fait être une seule figure avec elle. » [24]

Grégoire de Nysse (331-394), théologien et Père de l'Église émet une théorie quelque peu différente, il envisage une « potentialité de la personne ».

L'âme existe selon lui dès la conception mais « *l'esprit attend la croissance jusqu'à la mesure de l'âge adulte pour se manifester dans le substrat.* » [26]

Il concilie ainsi le « *développement naturel de l'être humain et la présence transcendante et agissante du Dieu créateur.* » [26]

L'acte créateur divin est permanent : l'âme n'est pas immortelle en soi, c'est sa relation avec Dieu qui la maintient en vie.

Au XIII^{ème} siècle, ce sont les thèses de Thomas d'Aquin qui s'imposeront, reprises par le Concile de Trente (1545-1563) qui les fera figurer pendant quatre siècles dans le catéchisme. Celui-ci arrive en effet à résoudre dans le même temps le double problème du Péché originel et de la Nature du Christ.

Reprenant Aristote, il soutient que l'âme (ou la forme) est apportée par l'homme et la matière par la femme. C'est donc cette semence, porteuse d'un principe actif de vie, qui transmet le péché d'Adam. D'autre part, le Christ, engendré par la puissance de l'Esprit est animé immédiatement et est exempt du Péché originel (pas de principe de vie issu de la semence mâle). L'animation, sujet non abordé dans les textes par les autorités ecclésiastiques, aurait lieu pour tout embryon humain aux environs du quarantième jour pour l'homme et du soixantième jour pour la femme.

Les nouvelles découvertes de la biologie de la seconde moitié du XIX^{ème} siècle, ainsi que la proclamation par Pie IX, en 1854, du dogme de l'Immaculée Conception vont amener l'Église à s'orienter par la suite vers la thèse de l'animation immédiate de l'embryon.

Malgré cette « sacralisation » de l'embryon par les autorités ecclésiastiques romaines, certains théologiens vont émettre une certaine réserve et ne seront pas réellement convaincus par cette doctrine. Ils justifient la thèse de l'animation différée en reprenant les acquis de l'embryologie moderne et plus particulièrement la thèse de l'épigénèse selon laquelle le vivant serait influencé par son environnement dès les premiers commencements de la vie.

La découverte du nombre important de fausses-couches précoces (véritable « gaspillage » d'âmes si l'on croit l'embryon « animé ») et le développement de monstruosité pour certains embryons ont ramené nombre de théologiens à reconsidérer, eux aussi, cette thèse de l'animation immédiate.

Le XX^{ème} siècle va continuer à connaître une montée en puissance des positions favorisant une animation différée de l'embryon. Certains grands théologiens tels que Mgr Lanza ou le cardinal Mercier choisissent, en effet, de rester fidèles à la doctrine originelle d'Aristote et de Saint-Thomas.

La manière d'aborder l'embryon va, par la suite, évoluer. Choisisant le langage des philosophes, les théologiens cherchent la part d'humanité, de « personnalité » contenue dans l'embryon. Le concept de « pré-embryon » voit le jour et tous s'accordent sur la nécessité de déterminer, tôt dans la grossesse, un seuil à partir duquel l'embryon sera revêtu du droit d'existence et deviendra intouchable.

Comme dit précédemment, les autorités de l'Église catholique restent de marbre face à ces tentatives de déterminer une limite, un « droit » à l'existence : la Vie étant sacrée dès la Conception aucun seuil n'est à établir, l'embryon devant être considéré « comme » une personne humaine.

Deux exigences principales ressortent de la morale catholique : d'une part, la procréation doit résulter de l'union et du rapport personnel des époux légitimes, et d'autre part, la vie de l'embryon doit être sauvegardée.

1.2. L'Islam et le Judaïsme

L'Islam et le Judaïsme correspondent toutes deux à des religions « communautaires ». A l'instar du catholicisme, il n'existe pas au sein de ces religions, de Magistère unique qui dicte les grandes lignes à suivre aux croyants. Certains lieux de pensée telle que l'Université d'Al Azhar pour les musulmans représentent certes un lieu de référence mais aucune autorité n'en émane.

L'Islam tout comme le Judaïsme suppose une animation différée de l'embryon.

Chez les musulmans, la « Vie » en tant que telle ne commence qu'au moment où le bouton embryonnaire devient visible, c'est-à-dire selon les observations d'Avicenne, après le vingt et unième jour suivant la fécondation ou, selon d'autres observateurs, à partir du trentième jour.

L'embryon est perçu comme unique, une créature divine assurant la filiation et dont la destinée est écrite dès les premiers commencements de sa vie.

Les Sourates du Coran expriment l'idée que la vie est création de Dieu et qu'elle est donc parfaite « *Nous avons créé l'homme selon les meilleurs proportions.* ». [27]

La sourate 23-12 précise : « *Nous avons créé l'être humain d'un extrait d'argile (nutfa) puis d'une goutte déposée dans un réceptacle sûr (fi qararin makînin), puis avons fait*

(khalkna) de cette goutte une adhérence (alaqa). Puis nous avons créé l'adhérence en un embryon (mudhgha), puis nous l'avons couvert d'os et de muscles, enfin nous avons fait une tout autre création (An cha-ana Khalqan Akhiran), béni soit Dieu le meilleur des créateurs. » [27]

Seule une minorité de courants islamistes penche pour l'animation immédiate de l'embryon ; la quasi-totalité du monde musulman croit en une animation différée.

La tradition musulmane estime qu'il y a quatre stades de trente jours dans l'évolution de l'embryon (soit cent vingt jours) avant que l'esprit n'apparaisse en lui.

D'autres musulmans, reprenant la définition talmudique du début de la vie, fixent l'infusion de l'esprit, du « ruh », au quarantième jour.

Cependant, avant ce délai, la Vie « inanimée » par Dieu n'en est pas moins sacrée.

Parmi les grandes religions monothéistes, le Judaïsme a été la première à soutenir la thèse de l'animation différée de l'embryon. L'être humain est considéré par les judaïstes dans son unité : le corps et l'esprit forment un tout inséparable. Le respect de la vie est absolu, sacré et inviolable.

Le Talmud parle d'un délai de quarante jours en deçà duquel l'embryon ne serait que de l'eau. La raison en est que « *tout ce qui n'a pas forme humaine n'est pas un enfant.* ».

[28] Le fœtus devient ensuite un être humain « en puissance » ; la vie maternelle étant néanmoins toujours privilégiée par rapport à la sienne.

La question de l'animation prend cependant en compte deux concepts différents : un aspect philosophique, avec l'âme, ou « haleine de vie », et un aspect juridique, le « Nephesh », statut de personne de l'embryon.

A maintes reprises dans la Torah écrite ou orale, il est précisé que l'embryon n'est pas une personne, ainsi que dans le traité Sanhedrin où il est dit que l'embryon dans le sein de sa mère n'est pas encore appelé « Ish » (homme). Cette position est également retrouvée dans le verset de l'Exode (21,22) de la Torah.

Certains ajoutent que l'enfant ne devient « nephesh » (vie, âme) que lorsque sa tête est sortie.

Selon Maimonide, le fœtus n'aurait d'ailleurs pas achevé sa gestation complète lors de sa mise au monde. Il lui resterait une période de trente jours pour être pleinement un enfant.

1.3. Quelques notions bouddhistes

Le Bouddhisme est une religion qui doit être étudiée de manière différente. En effet, les notions de Création et de Créateur n'existent pas, les théories bouddhistes correspondent aux doctrines fondamentales et appliquées transmises par Bouddha.

Quant à l'embryon, il pourrait être qualifié d' « être à renaître ».

Il serait, selon les doctrines, constitué par trois éléments : les deux gamètes parentaux féminin et masculin et un troisième constituant : la conscience de la renaissance (patisandhivinnâna) qui apparaît au moment de la conception.

Lorsque ces conditions sont réunies dans un environnement favorable, cette entité physico-psychique s'introduit et soutient donc la continuité de la vie de l'être humain.

" Là, Moines, où les trois éléments se trouvent en combinaison, un germe de vie est planté. Ainsi, le père et la mère s'unissent mais que ce ne soit pas l'époque pour la mère et que l'être à renaître (gandhabha) soit absent, alors aucun germe de vie ne pourra être planté. Moines, si le père et la mère s'unissent, et que ce soit l'époque pour la mère, et que l'être à renaître soit absent, là encore, aucun germe de vie ne sera planté. Et si le père et la mère s'unissent, que ce soit l'époque pour la mère et que l'être à renaître soit présent, alors, de la conjonction de ces trois éléments, un germe de vie sera planté. "

[29]

Cette conscience de la renaissance résulte des actes des vies antérieures (karma) et se présente au moment de la formation d'une vie nouvelle. C'est la base d'un individu sur laquelle l'esprit et le corporel (nâmarûpa) se développent.

"Ananda, l'acte est la terre, la conscience constitue la semence, et la soif l'humidité. Les êtres vivants sont emprisonnés dans l'ignorance, enchaînés par la soif, leurs consciences sont figées dans les mondes inférieurs (le monde sensuel)." [29]

Une fois installée dans la matrice de la mère, la conscience s'associe à deux autres facteurs : la vitalité et la chaleur, afin d'obtenir puis maintenir les fonctions vitales.

C'est l'élément générateur de l'autonomie des êtres vivants et elle en assure la continuité.

Par la conviction de l'existence d'un principe vital qui est la conscience, le bouddhisme admet qu'un être humain n'est pas seulement un assemblage d'éléments matériels hérités d'un couple, mais un être dans sa totalité, avec son propre héritage et sa nature (karma) qui existent potentiellement en lui-même au moment de la conception.

2. L'EMBRYON MODERNE [30-44]

Malgré la grande controverse du XVIIIème siècle opposant la préformation à l'épigénèse, de nombreuses avancées vont être réalisées par les scientifiques de l'époque dans le domaine de l'embryologie. Les mystères de la fécondation et de la formation de l'embryon sont sur le point d'être élucidés.

La Science accapare les regards ; l'envie d'observer et d'expérimenter va prendre le pas sur les théories philosophiques, les spéculations inspirées de la physique ou encore les positions concernant l'Animation de la religion.

2.1. Un XVIIIème siècle riche en hypothèses

2.1.1. Théories diverses

Les philosophes des Lumières et scientifiques du XVIIIème siècle raisonnent à l'inverse des « cartésiens » du siècle précédent : ils partent de la multiplicité de ce qui existe et ils veulent décrire, inventorier, reconstituer des « histoires » avant d'envisager des lois plus générales. En dehors de la polémique régnant entre préformationnisme et épigénétisme, certaines théories méritent d'être étudiées plus en détails quelle que soit leur appartenance à l'un ou l'autre de ces courants.

L'embryogénèse pose énormément question... Le savant et écrivain suisse Albrecht Von Haller (1708-1777) tente de répondre à cette interrogation en émettant l'hypothèse d'un « embryon transparent ».

Animalculiste préformationniste, comme Swammerdam avant lui : Haller observe les différentes étapes de la métamorphose des insectes. La chenille sort du cocon transformée en papillon et l'asticot sort de la pupe transformé en mouche. En ouvrant la pupe, il ne trouve qu'un liquide laiteux, dans lequel il observe des traces d'organisation d'un début de mouche. Il conclut, suite à ses observations, que l'insecte est préformé sous forme fluide et que seule sa transparence empêche l'observation.

Haller s'empresse d'extrapoler cette théorie aux embryons de mammifères et va détailler dans un second temps le mécanisme procréatif :

« La semence mâle émet une sorte de vapeur que l'on peut rapprocher de l' « aura séminalis » de Fabrice d'Acquapendente. L'embryon invisible, en sommeil dans le follicule de De Graaf, est stimulé par la semence mâle, par un mécanisme d'irritation, qui provoque une activation des battements de son cœur. L'écoulement des humeurs corporelles dans toutes les parties de l'embryon qui suit la dilatation des vaisseaux entraîne son développement. L'embryon sortira ensuite du follicule et descendra par les trompes de Fallope jusqu'à la cavité utérine. ». [31]

Parmi les partisans de l'épigénèse, Georg Ernst Stahl (1660-1734), chimiste allemand et médecin du roi de Prusse, se démarque également en exposant sa théorie de l'Animisme. Il explique la vie comme un processus sous l'égide d'un « principe vital » : l'âme, qui agit sur le fonctionnement du corps et qui, dès qu'elle cesse d'être présente, amène aussitôt la mort.

Stahl avait beaucoup d'admiration, comme il se plaisait à le souligner lui-même, pour les Anciens. Il prône une épigénèse dirigée par l'âme, « principe vital » n'étant pas contenu dans les semences, mais transmis par les parents au cours de l'acte sexuel, par leur « ardeur génératrice ». La semence ne fait qu'apporter la matière constitutive de l'embryon, c'est l'âme des parents qui forme initialement, au moment de la conception, l'âme de l'enfant, qui prend ensuite le contrôle de son propre développement. Le cerveau étant le siège de l'âme, c'est la partie de l'embryon qui va se former en premier lieu, suivie par les nerfs puis par les vaisseaux.

Les successeurs de l'animisme de Stahl seront les vitalistes, dont le mouvement dominera dès le début du XX^{ème} siècle avec Bichat et ses « Recherches physiologiques sur la vie et la mort ».

Maupertuis fera entrer à l'Académie dans les années suivantes, un personnage qui va très fortement marquer la seconde moitié du XVIII^{ème} siècle, il s'agit de Georges-Louis Leclerc de Buffon (1707-1788).

Travailleur inlassable et personnage hors du commun, savant et écrivain, il remet en question toutes les théories sur la génération précédemment envisagées, son travail et son érudition vont l'amener à proposer un autre système.

Reconsidérant l'idée du germe tel qu'il était compris alors, il y chercha l'existence d'un agrégat de « molécules ».

Buffon propose une hypothèse qui s'appuie sur trois concepts principaux : les molécules organiques, les moules intérieurs et les forces pénétrantes.

Les « molécules organiques » décrites par celui-ci seraient contenues dans la semence de chacun des deux parents et se mélangeraient lors de la conception : « *Dans l'homme et les animaux qui ont des sexes, les molécules organiques ne peuvent se réunir et former de petits corps organisés semblables au grand que quand les liqueurs séminales des deux sexes se mêlent.* » (cité par [32])

L'embryon sera de sexe masculin si le nombre de molécules apportées par le mâle est supérieur à celles de la femelle dans le mélange des liquides séminaux. Cependant, Buffon ne développe pas l'origine de ces fameuses molécules indispensables à l'embryogenèse.

Il complète son schéma par la notion d'une puissance active : les « forces pénétrantes », qui vont faire entrer la matière dans le « moule intérieur ».

Cette théorie des « moules intérieurs » désigne l'idée d'un moule dont la Nature se servirait pour former l'intérieur des êtres. Chaque espèce possède son moule intérieur spécifique, qui décide des particules matérielles pouvant constituer le corps ; la matière nouvelle ne pouvant pénétrer que là où la forme appropriée existe.

La croissance de l'embryon se réalise ensuite par « intussusception », par addition de nouvelles molécules, pour un accroissement dans toutes les directions à la fois. Cette théorie n'est pas semblable à celle de l'épigénèse : elle suppose une matière active, disposant d'une puissance d'auto-organisation, suivant les forces d'affinités.

Buffon, poursuivant ses écrits, va faire évoluer sa théorie dans un domaine nouveau, celui de l'histoire des espèces humaines. L'intérêt se déplace dans la seconde partie du XVIIIème siècle : la question de la génération est moins à la mode que l'hypothèse d'une filiation des espèces. On cherche même plus tard à établir un classement des espèces vivantes, ceci allant conduire aux fameuses manipulations de l'Abbé Spallanzani.

2.1.2. L'abbé Spallanzani et les premières procréations assistées

Le XVIIIème siècle, véritable période de bouillonnement intellectuel, verra apparaître les expérimentations particulièrement innovantes de l'abbé Spallanzani. Des croisements d'animaux, on en arrive à des manipulations de semences, jusqu'à concevoir des êtres vivants sans recourir à l'accouplement.

Après avoir mené divers travaux sur la génération spontanée, la régénération et la digestion, l'abbé Lazzaro Spallanzani (1729-1799) se livre à l'observation au microscope simple des animalcules séminaux de différents animaux : ceux de mammifères tels que le cheval, le taureau, le lapin et le bélier ; mais aussi ceux de l'homme. Suite à ses diverses études, il conclut sur le fait que ces animalcules spermatiques sont de véritables « animaux » et va se livrer à de nombreuses descriptions sur leurs remarquables propriétés : leur immobilisation au grand froid pour ensuite être réanimés par la chaleur, leurs mouvements abolis par la dessiccation ne reprenant pas lors d'une tentative de réhumectation, leur propriété pour vivre dans la salive comme dans le sang notamment.

Quelques années plus tard, Spallanzani reprend les expériences de Réaumur sur la reproduction des batraciens. A cette époque, le mode de reproduction des grenouilles reste méconnu ; le mâle dépourvu d'organe reproducteur ne pénètre pas dans le corps de la femelle et la question de l'émission d'une semence masculine reste en suspens.

Réaumur avait élaboré lors de ses expériences des petites culottes qu'il enfilait aux grenouilles mâles dans l'espoir d'en récolter la semence, mais ses tentatives restèrent infructueuses. Quarante ans plus tard, Spallanzani va s'en inspirer pour mener à bien les premières fécondations artificielles animales.

Après avoir démontré que la fécondation de la grenouille était externe, il veut s'assurer de l'existence et de l'émission d'une semence masculine. Pour ce faire, il ouvre des mâles tandis qu'ils sont accouplés et trouve une humeur diaphane à l'intérieur de vésicules séminales. C'est alors qu'il tente de reproduire l'expérience de Réaumur, et accouple des femelles avec des mâles « porteurs de caleçons », dans lesquels il recueille cette fois quelques gouttes d'une liqueur transparente.

Afin de porter plus loin l'expérience, il prélève des œufs vierges dans le ventre de la grenouille et les baigne de semence. Quelques jours plus tard, il observe le développement ordinaire de ces œufs. Il réussit donc la première tentative de fécondation artificielle puis étendra ses expériences au crapaud, puis au triton.

« J'étais donc parvenu, dit-il, à donner la vie à ces animaux en imitant la nature dans les moyens qu'elle emploie pour multiplier ces amphibiens. On se peindra le plaisir que j'éprouvais en considérant un succès si peu attendu... Ces têtards, ces salamandres à qui ma main donnait la vie étaient-ils totalement semblables aux autres qui sont l'ouvrage de la nature ? Assurément ; ils se métamorphosent, prennent leurs pattes et

perdent leurs nageoires ; la fécondation artificielle n'opère pas le moindre changement sur l'économie de ces animaux ; tout arrive avec la même régularité que dans les fécondations naturelles. ». [33]

Spallanzani réalisera par la suite les premières inséminations artificielles chez le mammifère. Il enferme une chienne dans une chambre dont il garde la clé, et lorsque que celle-ci donne des signes de chaleur, il lui injecte le liquide séminal d'un jeune chien, recueilli par « émission spontanée ». Il utilise pour ce faire une petite seringue pointue chauffée à 30°C. La chienne est relâchée une fois les chaleurs passées et met bas, trente-six jours plus tard, de trois petits chiots de la même race.

Cette technique ne sera reprise qu'au XIX^{ème} siècle par certains médecins de manière clandestine.

Alors qu'il avait fait la preuve du pouvoir des animalcules, Spallanzani n'osera jamais en tirer la conclusion attendue, peut-être par égard vis à vis de Bonnet, son ami et farouche partisan de l'ovisme, ou bien par respect de ses propres convictions religieuses.

Le génie expérimental de Spallanzani fut exceptionnel mais ses conclusions doctrinales restèrent insuffisamment fortes face à ses préjugés.

A la fin du XVIII^{ème} siècle, le mécanisme intime de la génération conserve encore tout son mystère, l'ovisme reste en vogue mais l'idée nouvelle de manipuler directement les semences a permis les premiers succès de conceptions artificielles suivies de naissances.

2.2. A la recherche de la fécondation

2.2.1. La redécouverte de l'ovule et du spermatozoïde

Au début du XIX^{ème} siècle, l'ovisme tient une position si importante qu'en 1805, Georges Cuvier, pour qui la préformation constitue le système « le plus tranquilisant pour l'imagination », fait le constat que toutes les recherches dans ce domaine semblent interrompues.

C'est finalement en 1812, suite à la traduction de l'œuvre de Wolff par l'embryologiste Frederic Meckel, que vont être remis en lumière assez brutalement les travaux favorables à la théorie de l'épigénèse. Après une vingtaine d'années de désintérêt général, l'engouement pour la compréhension des « mécanismes génésiques » reprend.

Depuis bien des années, la place des animalcules dans la procréation est tenue pour négligeable, les animalcules spermatiques n'étant, pour beaucoup, que des organismes inférieurs, nés par génération spontanée de la stagnation du sperme dans les vésicules séminales. Deux chercheurs, respectivement suisse et français, Jean-Louis Prévost (1790-1856) et Jean-Baptiste Dumas (1800-1884) vont faire ressortir de l'oubli les fameux « vers de l'homme » en s'inspirant des analyses de Spallanzani pour réaliser leurs études.

Ils reprennent notamment son expérience sur les filtres en papier en concluant que le passage de la semence sur cinq filtres lui fait perdre son pouvoir fécondant alors que la fraction non filtrée qui contient des animalcules est fécondante ; cette conclusion éliminant totalement les théories de la genèse produite par des vapeurs : « l'aura seminalis ». En 1824, Prévost qualifie dans son ouvrage « Histoire et descriptions des animalcules spermatiques », les animalcules comme étant des « animaux d'un ordre plus relevé [que les infusoires] », dans sa classification du règne animal. Ils sont nécessaires à la fécondation et sont formés dans les glandes génitales par le tissu testiculaire.

Leurs études porteront ensuite sur les mammifères : ils placent des lapines et des chiennes en période propice à la conception en compagnie de mâles et les examinent vingt-quatre heures après la copulation. Nombre d'animalcules sont retrouvés dans les cornes de l'utérus, cependant aucun n'est retrouvé au niveau des ovaires, ce qui négative la théorie des défenseurs d'une entrée des animalcules à l'intérieur de l'ovaire.

En multipliant leurs observations, à distance cette fois du jour de la copulation, Prévost et Dumas constatent que les vésicules ovariennes se modifient. Dans ces cornes, ils découvrent des « ovules », ce qu'on appellerait aujourd'hui des embryons, dont la petitesse les étonne, comparée à la taille des follicules ovariens.

« Nous sommes disposés à penser que la fécondation a lieu dans les cornes chez tous les mammifères [et que] le moment de la fécondation est de beaucoup postérieur à celui de l'accouplement. (...) Nous pouvons (...) envisager cet appareil [génital féminin] comme un tube continu dont les deux bouts sont librement ouverts. L'orifice vaginal sert à l'introduction de l'organe mâle qui vient déposer la liqueur prolifique, l'autre reçoit l'œuf à l'instant de sa chute [au moment de l'ovulation]. » (cité par [34])

Des bases importantes sont donc posées telle que la présence des animalcules au niveau des trompes mais encore la démonstration qu'ils sont les agents directement impliqués dans la fécondation. De plus, seuls les mâles possèdent ces « vers spermatiques » ; *« Les femelles ne coopèrent pas à l'acte de la génération au moyen d'une liqueur semblable à celle que les mâles fournissent. »* (cité par [34])

La théorie de Buffon est contestée et l'avancée vers la compréhension du mécanisme de conception de l'embryon continue.

La deuxième étape suivant la réhabilitation des animalcules, est sans nul doute, 3 ans plus tard, la découverte de l'ovule. L'œuf si recherché depuis des décennies chez les mammifères, et que De Graaf avait cru voir cent cinquante-cinq ans plus tôt, est enfin décrit par Karl Ernst von Baer (1792-1876).

Plusieurs versions ont été données par le professeur de Königsberg quant aux circonstances de sa découverte, il la raconta ainsi la première fois : *« Poussé par la curiosité, j'ouvris l'un des follicules [ovariens] et prélevais l'objet minuscule à la pointe de mon couteau, découvrant que je pouvais le voir très distinctement et qu'il était entouré de mucus. Lorsque je le plaçais sous le microscope, je fus extrêmement surpris de découvrir un ovule tout semblable à ceux que j'avais vu dans les tubes [trompes] et si clairement qu'un aveugle n'aurait guère pu le nier. »* (cité par [35])

L'œuf en question ne correspond pas à la vésicule ovarienne décrite par De Graaf, c'est une sorte de « globule », bien plus petit, présent dans le liquide vésiculaire. Il devient alors clair que le follicule de De Graaf n'est pas l'œuf tant recherché, mais qu'il est comparable à un œuf maternel contenant lui-même un œuf.

2.2.2. L'avènement de la théorie cellulaire

Au cours des XVIIème et XVIIIème siècles, plusieurs observateurs, analysant des préparations microscopiques, y décelèrent la présence d'éléments qu'ils dénommèrent utricules, saccules ou encore vésicules. Le terme « cellule » aurait d'ailleurs pour la première fois été employé par Robert Hooke, botaniste anglais, en 1665, lors de l'examen au microscope d'un morceau de liège où il décrit la présence d'une multitude de logettes d'après lui semblables aux cellules des moines.

En 1801, naît une science nouvelle : l'histologie ; s'ensuit la découverte du noyau par Jan Evangelista Purkinje en 1825 qui s'appellera pendant longtemps la « vésicule de Purkinje », puis la découverte du cytoplasme en 1840.

C'est en 1838, au cours d'un dîner entre deux amis, que germa l'idée qui allait conduire à la théorie cellulaire. Théodor Schwann (1810-1882), physiologiste allemand, raconte ainsi sa soirée : « *Un jour que je dînais avec monsieur Schleiden, cet illustre botanique me signala le rôle important que joue le noyau dans le développement des cellules végétales. Je me rappelais tout de suite avoir vu un organe pareil dans les cellules de la chorde dorsale [la colonne vertébrale embryonnaire] du têtard, et je saisis à l'instant même l'extrême importance qu'aurait ma découverte si je parvenais à montrer que, dans les cellules de la chorde dorsale, ce noyau joue le même rôle que le noyau des plantes dans le développement des cellules végétales.* » (cité par [36])

L'année suivante, les deux acolytes posent les bases de la « théorie cellulaire » : tous les êtres vivants sont constitués d'unités microscopiques, les cellules et chacune d'entre elles possède les propriétés caractéristiques du vivant.

Cette théorie n'est pas sans conséquences sur les études concernant les gamètes mâle et femelle. En 1843, Theodor Bischoff admet avec von Baer, Wagner et d'autres que l'ovule correspond sans aucun doute à une cellule. Certaines divergences apparaissent quant à l'interprétation de sa composition mais on retrouve des positions communes : l'ovule serait constituée d'un noyau, d'un nucléole (vésicule à l'intérieur du noyau) et d'une limite sphérique. Sa grande taille étonne ses observateurs, en particulier au vu des petites cellules qui l'entourent et qui forment autour d'elle une couche granuleuse.

La distinction est dès lors établie entre follicule ovarien, contenant une seule cellule : l'ovule, et l'œuf fécondé, composé de plusieurs cellules. [Annexe I]

La reconnaissance de la nature cellulaire du gamète masculin fut plus tardive. Malgré les formidables avancées de Prévost et Dumas, certains considèrent encore les spermatozoïdes comme des animalcules susceptibles d'apparaître par génération spontanée.

Les travaux du biologiste suisse Rudolf Albert Kölliker (1817-1905) vont marquer une césure, il analyse les cellules testiculaires et va décrire la phase terminale de la

spermatogenèse, mettant ainsi en lumière la filiation de cellules qui, à partir d'éléments encore immatures, conduit aux spermatozoïdes mobiles fécondants.

La spermatogenèse complète sera décrite en 1868.

Les « cellules sexuelles » que sont les spermatozoïdes proviennent des canalicules testiculaires. En observant ces conduits, Kölliker note la présence de cellules en multiplication tapissant leur paroi, elles semblent repousser vers l'axe central et la lumière du canal, des cellules pourvues de filaments. Les spermatozoïdes deviennent ainsi libres dans la cavité centrale de ces tubes.

Kölliker, démontrant que les spermatozoïdes naissent de cellules, établit du même coup leur nature cellulaire.

Comment deux cellules peuvent-elles former un embryon ? En l'absence d'une observation directe, il n'était pas possible de comprendre comment deux cellules, l'ovule et le spermatozoïde, de taille aussi inégale et de forme aussi différente peuvent former un embryon. Les connaissances de l'époque permettent tout de même d'affirmer que le développement embryonnaire débute immédiatement après la fécondation, par la segmentation de l'œuf, d'abord en deux cellules.

« *Omnis cellula e cellula* » (tout cellule naît d'une cellule) exprimait Virchow en 1858.

La découverte par Mauro Rusconi d'une fente traversant tout le vitellus en 1826, finit d'asseoir la théorie selon laquelle l'embryon se développe par divisions selon le concept d'épigénèse. « *L'histologie a débouché sur l'embryologie.* » constate Kölliker.

Cependant, de nombreux éléments restent encore mystérieux et posent questions aux scientifiques. Comment se forme la première cellule de l'embryon ? Qu'est-ce qui entraîne son animation ou son passage d'un stade physico-chimique à un être doué de vie ?

Ces phénomènes semblaient en ces temps impénétrables, parce qu'ils s'accomplissaient, croyait-on, en dehors des lois physico-chimiques, qu'ils étaient régis par un mécanisme impossible à saisir et à localiser auquel on avait donné plusieurs noms : le « principe vital », l'« esprit » ou encore l'« âme physiologique ».

La science va néanmoins prendre de plus en plus le pas sur ces croyances et c'est François Magendie qui va chercher à ramener les actes dits « vitaux » à des phénomènes physico-chimiques dès la deuxième moitié du XIX^{ème} siècle. La découverte des mécanismes entraînant la fécondation n'a jamais été aussi proche.

2.3. La fécondation enfin élucidée

2.3.1. Le mécanisme en question

« Le processus évolutif de l'œuf est renforcé d'une manière encore inconnue par l'intervention de l'élément mâle, c'est-à-dire par la fécondation... » [37]

Le mécanisme de la fécondation est source de divergences : la pénétration du spermatozoïde apparaît comme une évidence pour Wagner car elle permettrait d'expliquer la transmission des traits paternels, ce n'est cependant pas la position de Kölliker, Reichert ou Remak qui pensent que le spermatozoïde n'exercerait qu'un contact sur l'ovule déclenchant un processus comme un ferment.

Ces prises de positions laissent penser que l'opposition entre ovistes et animalculistes n'est pas tout à fait révolue..

Darwin soutient en 1868 que plusieurs spermatozoïdes sont nécessaires à ce phénomène. Cette hypothèse fera force de loi jusqu'en 1875...

La fécondation proprement dite est observée pour la toute première fois par Oscar Hertwig (1849-1922), embryologiste allemand et élève d'Ernst Haeckel, en 1875.

Ces observations ont été réalisées sur l'œuf d'oursin dont la transparence facilite les analyses au microscope : *« J'eus le bonheur de trouver dans les œufs de « Toxopneutes lividus » un objet propice, permettant d'étudier facilement et avec certitude les phénomènes intimes de la fécondation. Je fus assez heureux pour montrer : 1° que quelques minutes après avoir mêlé du sperme aux œufs mûrs, la tête d'un spermatozoïde apparaît, dans la couche corticale du vitellus (...) et qu'elle se transforme en un petit corpuscule, que j'appelai noyau spermatique ; 2° que quelques minutes plus tard, on constate la copulation du noyau de l'œuf et du noyau spermatique ; 3° que normalement il n'intervient dans la fécondation qu'un seul spermatozoïde. »* (cité par [37])

Hertwig put par la suite suivre et décrire toutes les phases du processus. La tête du spermatozoïde une fois absorbée dans l'ovule, se met ensuite à gonfler en formant un noyau, le noyau mâle, semblable à son homologue féminin. Puis les deux noyaux ou « pronuclei », s'approchent l'un de l'autre au centre de la cellule jusqu'à leur fusion et,

après quelques heures, l'œuf se divise en deux cellules, prélude à son développement ultérieur.

Herman Fol démontrera en 1879 que la pénétration de plusieurs spermatozoïdes dans le même ovule conduit à un échec de développement embryonnaire.

En 1880, on arrive à un nouvel enchaînement d'idées : de même que les cellules de l'organisme dérivent de la cellule-œuf, de même leurs noyaux proviennent tous de celui dérivé de la première segmentation.

Walter Flemming (1843-1906) affirmera « Omnis nucleus e nucleo. » (tout noyau provient d'un noyau).

2.3.2. De découvertes en découvertes : les chromosomes et la méiose

Malgré les formidables découvertes décrivant la fécondation, le mystère de la transmission de l'hérédité reste entier. Quels sont les mécanismes permettant de mélanger les deux patrimoines parentaux ? Comment permettent-ils la conception d'un enfant qui présente des caractéristiques à la fois maternelles et paternelles ?

Edouard Balbiani (1825-1899), cytologiste français, décrira les étapes typiques de la division cellulaire dans des cellules issues de tissus ovariens de sauterelle.

Il met en évidence un faisceau unique de bâtonnets dans le noyau, qui se divise en deux faisceaux, chacun se retrouvant dans le noyau de chaque cellule fille issue de la cellule mère. En 1880, il se joint à l'embryologiste allemand Wilhem Roux (1850-1924) pour défendre le fait que le support de l'hérédité des caractères phénotypiques se trouve dans le noyau.

En 1882, Walter Flemming, en examinant des noyaux de larves d'amphibiens, remarque que la substance colorable du noyau, la « chromatine », se divise longitudinalement. Ses observations seront tour à tour reprises par Retzius, Strasburger ou encore Van Beneden, grands cytologistes de leur temps et confirment les observations précédemment établies par Balbiani.

Chacune des parties, après s'être séparée, va migrer vers les pôles opposés de la cellule, pour se retrouver une fois le processus terminé, dans les cellules filles. Cette division cellulaire d'une cellule mère en deux cellules filles est nommée la « mitose ».

[Annexe II]

Wilhelm von Waldeyer (1836-1921) note que le peloton formé par la substance du noyau peut se fragmenter en tronçons. « *Le point le plus essentiel à constater, c'est qu'il se forme aux dépens de la substance chromatique plusieurs bâtonnets courts, qui deviennent directement les éléments chromatiques du fuseau, les « chromosomes »* » (cité par [39])

Vingt-trois paires de chromosomes seront comptabilisées par Flemming.

Van Beneden va continuer l'observation cellulaire suite à la fécondation en étudiant l'œuf d'*Ascaris megalocephala*. Ce ver a la particularité de ne posséder que quatre chromosomes, ce qui facilita les études du cytologiste.

Il découvre ainsi que l'ovule et le spermatozoïde apportent chacun exactement le même nombre de chromosomes à l'œuf et établit que ces « cellules germinales » possèdent deux fois moins de chromosomes que les cellules dont ils sont issus. Ce phénomène de réduction sera nommé : la « méiose ».

Cette constatation peut être étendue à d'autres espèces vivantes. En 1887, il apparaît que le nombre de chromosomes est propre à chaque espèce, animale ou végétale, et reste constant.

Theodor Boveri va décrire la méiose de manière plus précise encore.

« *La cellule pré-germinale à noyau diploïde subit deux divisions cellulaires avec un seul cycle de réplication chromosomique, et fournit quatre cellules germinales à noyau haploïde.* » (cité par [39])

Au niveau masculin, c'est le spermatocyte primaire qui est diploïde et qui va subir une division réductionnelle pour former deux spermatocytes secondaires haploïdes qui se diviseront eux-même par la suite en quatre spermatides.

Du côté féminin, l'ovocyte primaire diploïde se divise pour donner un ovocyte secondaire et une petite cellule appelée « globule polaire ». La seconde division aboutira à un ovule haploïde qui sera fécondable.

Naissait ainsi l'idée que l'hérédité résulte des chromosomes. Les mécanismes de sa transmission restent cependant ignorés ; même si, en 1865, Johann Gregor Mendel les avaient décryptés, le monde scientifique n'en savait rien encore !

A partir de 1890 commence l'ère de l' « embryologie expérimentale ».

2.3.3. L'embryon et la question de l'hérédité

Le début du XX^{ème} siècle est marqué par la mise en lumière des travaux de Grégor Mendel (1822-1884), brillant biologiste, qui découvrit les lois de transmission de l'hérédité. Utilisant un modèle végétal : le pois, il établit diverses conclusions.

La première des lois de Mendel est évoquée suite aux croisements de pois lisses avec des pois ridés. (Caractères dominants ou récessifs) « *Il s'agit de la ségrégation indépendante des caractères héréditaires. Les deux caractères ne se mélangent pas : ils sont portés par des facteurs distincts pouvant ré-émerger au cours des générations.* ».

[40]

Mendel croise ensuite des pois qui diffèrent par deux types de caractères, et il apparaît que ces caractères se retrouvent de manière indépendante dans les générations suivantes. La seconde loi est établie, on l'appelle aussi « loi de disjonction et de réassortiment de couples à caractères héréditaires ».

C'est Hugo de Vries (1894-1914), un botaniste néerlandais, qui suite à ses études sur des croisements de pavots prend conscience de l'importance capitale des conclusions de Mendel et va les faire réapparaître auprès de la communauté scientifique.

Il reste maintenant à démontrer la présence des facteurs de l'hérédité à l'intérieur du noyau en rapprochant les diverses données cytologiques et génétiques.

Plusieurs éléments vont contribuer à résoudre cette énigme. Sutton montre notamment que l'association par paires de chromosomes paternels et maternels et leur séparation lors de la méiose constitue l'une des bases des lois mendéliennes.

La découverte des chromosomes sexuels X et Y en 1905 appuie également le fait que les chromosomes contiennent les déterminants de l'hérédité.

Les caractéristiques embryonnaires et la transmission de certaines propriétés parentales à l'embryon sont liées au matériel génétique se trouvant dans le noyau de la première cellule-oeuf, c'est, au début du XX^{ème} siècle, une certitude établie. Cependant, certaines données restent encore ignorées et il faudra attendre plus d'un siècle avant de comprendre parfaitement le fonctionnement du code génétique.

Le terme « gène » est inventé en 1909 par Wilhelm Johannsen, « *il désigne un principe contenu dans les chromosomes de l'œuf fécondé, à appréhender comme une unité de calcul, et qui influence le phénotype de la progéniture.* » [42]

Morgan, bien connu pour ses expériences sur les drosophiles, parvient à une découverte essentielle en 1914. Il décrit un emplacement sur un chromosome, pouvant être altéré par une mutation spontanée et entraîner par la suite une modification phénotypique. Cet emplacement est nommé locus.

Il va également découvrir quelques temps plus tard, un processus nommé « crossing-over » ayant lieu durant la méiose. Il consiste en un accolement ou entrecroisement des chromosomes homologues pouvant donner lieu à des modifications du contenu en gènes de chacun d'entre eux.

Chaque gamète possède donc son propre patrimoine génétique, individualisé par rapport à celui des individus dont il est issu.

Le support de l'hérédité pose toutefois encore question.

Cette interrogation sera résolue par la rencontre entre les cristallographes Maurice Wilkins et Francis Crick, et un étudiant de vingt-trois ans, James D. Watson. Leurs travaux vont permettre d'aboutir à la modélisation de la structure hélicoïdale de l'ADN : deux hélices parallèles, avec à l'intérieur les bases purines reliées aux bases pyrimidines, appariées par l'affinité de leurs liens d'hydrogène, l'adénine avec la thymidine et la guanine avec la cytosine. Cette découverte sera publiée en 1953 dans la prestigieuse revue britannique « Nature ».

En 1966, le code génétique est décrypté, le message de l'ADN, lu triplet par triplet, détermine l'acide aminé ainsi que sa position dans la chaîne protéique.

Grâce à ces nombreuses avancées dans le domaine génétique, de nouvelles techniques vont émerger. Parmi elles, la réalisation des caryotypes qui, par éclatement d'une cellule en métaphase et dispersion des chromosomes, vont permettre de dénombrer et observer les chromosomes. Des anomalies de nombre seront ainsi découvertes telles que la trisomie 21 en 1958 par Jérôme Lejeune. Les avancées sont si importantes que les manipulations humaines sur le processus de la procréation vont devenir possibles.

3. L'EMBRYON : ETAT DES LIEUX ET PROCREATION MEDICALEMENT ASSISTEE [41-46]

3.1. Les connaissances actuelles sur l'embryon

L'embryon ou pré-embryon résulte d'une rencontre : celle de l'ovule et du spermatozoïde. Il succède à la fécondation, la pénétration d'un spermatozoïde dans l'ovocyte. Lorsque celui-ci, au moment de l'ovulation, est alternativement pondue par l'un des deux ovaires, une fois par mois dans l'espèce humaine, il est happé par la trompe utérine correspondante qui va le conduire jusqu'à l'utérus.

Si, en chemin, il rencontre les spermatozoïdes déposés par le mâle, il pourra être fécondé par l'un d'entre eux.

Avant leur transformation en gamètes, les cellules sexuelles à 46 chromosomes ne vont pas doubler leur ADN, et vont grâce au phénomène de méiose donner deux cellules filles à 23 chromosomes. Dès lors, lorsqu'un spermatozoïde et un ovocyte s'associeront, ils donneront un enfant présentant 46 chromosomes, nombre conforme à l'espèce humaine. A chacun des chromosomes paternels correspond un homologue maternel et leur accollement aboutit à la formation de 23 paires de chromosomes.

Suite à la pénétration du spermatozoïde à l'intérieur de l'ovocyte, les membranes du spermatozoïde et de l'ovule fusionnent, et les structures contenues dans le spermatozoïde (le noyau, le centrosome et le kinocil) passent dans le cytoplasme de l'ovule. Les pronuclei respectifs se décondensent, l'ADN se dédouble dans chacun d'entre eux pendant environ 12 à 18 heures et les pronuclei se rapprochent l'un de l'autre grâce aux microtubules qui commencent à se former.

La caryogamie résulte de la fusion des pronuclei dont les membranes se lysent, et les chromosomes paternels et maternels se groupent en plaque équatoriale.

Le zygote, première cellule du nouvel organisme, s'est alors formé, détenteur d'un génome individuel.

L'appareil microtubulaire de division répartit les chromosomes dans les deux premières cellules ou blastomères de l'embryon entre 22 et 26 heures après la fécondation.

Le zygote se divise en 8, 16, 32, puis 64 cellules. Ces cellules-filles restent dans la membrane pellucide inextensible, chaque cellule étant alors deux fois plus petite que celle dont elle est issue. La morula comprenant une trentaine de blastomères se forme à 96 heures.

Au quatrième jour, se forme une cavité remplie de liquide à l'intérieur de la paroi épithéliale entourant les cellules : le blastocèle. La masse cellulaire interne formera le bouton embryonnaire (futur embryon) et la masse cellulaire externe ou trophoblaste formera les annexes embryonnaires et le placenta.

L'œuf, une fois débarrassé de la zone pellucide dont il s'extrait, va migrer de l'ampoule à la cavité utérine grâce aux battements micro-ciliaires et aux contractions de la trompe. L'implantation dans l'endomètre, du côté du pôle embryonnaire, aura lieu au sixième jour. [Annexe III]

Le trophoblaste se différencie par la suite en syncytiotrophoblaste et en cytotrophoblaste. Les cellules du syncytiotrophoblaste vont éroder la muqueuse utérine par leur action lytique ; le blastocyste s'enfonce de plus en plus dans la muqueuse endométriale. Au cours de la deuxième semaine, des vacuoles extra-cytoplasmiques apparaissent et vont confluer pour être par la suite remplies par le sang maternel. Cela correspond au commencement de la mise en place de la circulation utéro-placentaire.

La deuxième semaine, l'embryoblaste va se différencier en deux feuillets : l'épiblaste (futurs tissus embryonnaires et amnios) et l'hypoblaste (futurs membrane de Heuser et sac vitellin primitif).

Durant la troisième semaine, le disque embryonnaire évolue en trois étapes : la gastrulation (du 15ème au 17ème jour) avec la mise en place de la ligne primitive, de l'endoderme définitif et du troisième feuillet, le mésoblaste ; puis la mise en place de la corde dorsale (du 17ème au 19ème jour) et enfin la différenciation de la plaque neurale puis la formation de la gouttière neurale et l'évolution du mésoblaste (du 19ème au 21ème jour). La construction du système nerveux central débute.

De la quatrième à la huitième semaine, les organes commencent à se développer, ensuite débute la période dite « fœtale ».

3.2. La procréation médicalement assistée

Le regard scientifique va maintenant se tourner vers des techniques interventionnistes permettant d'envisager la résolution de problèmes d'infertilité chez certains couples.

Cette fois, l'embryon de notre espèce, mystère de l'origine de tout être humain, est exposé aux yeux des humains. Il apparaît sous l'œil du microscope, il est filmé dans ses premiers moments d'existence, nous apprenons qui nous sommes, d'où nous venons.

La science a définitivement pris le pas sur les croyances.

La première des techniques de procréation médicalement assistée, a été découverte assez tôt par les expériences de l'abbé Spallanzani à la fin du XVIIIème siècle. Il s'agit de l'insémination artificielle.

Elle se répand en France dans le courant des années 1970, avec l'ouverture des centres d'étude et de conservation du sperme humain (CECOS).

L'insémination artificielle consiste à introduire de façon instrumentale les spermatozoïdes, à l'aide d'un fin cathéter, éventuellement au niveau du col, plus généralement dans la cavité utérine afin de favoriser la rencontre des cellules sexuelles. Les spermatozoïdes sont préalablement préparés à partir de sperme frais ou congelé du conjoint ou du donneur. Parallèlement, l'ovulation est en général stimulée chez la femme, et suivie avec précision par des échographies et des dosages hormonaux afin de réduire le risque de grossesses multiples.

Mais l'étape essentielle du « boom » procréatique reste franchie en 1978, avec la naissance en Angleterre du premier bébé conçu « in vitro ». Le 10 novembre 1977, un ovocyte est recueilli par ponction de l'ovaire de madame Brown, et, deux jours plus tard, un embryon constitué de huit cellules est replacé dans son utérus. Louise naît le 26 juillet 1978 dans les faubourgs de Manchester.

En France, la naissance d'Amandine, le 24 février 1982, est annoncé par René Frydman et Emile Papiernik, gynécologues, et Jacques Testart, biologiste.

La fascination qu'éprouve le biologiste Jacques Testart rappelle celle que ressentait deux cent ans plus tôt l'abbé Spallanzani face au mystère de la vie animale : *« Et nous obtînmes « nos » premiers œufs fécondés. Je me souviens de cette émotion rare, quand le tube de culture ne contient plus seulement des gamètes, ces cellules versatiles qui ne valaient guère plus que n'importe quelle cellule, mais que survient l'idée microscopique*

d'un enfant. Sa taille est, pour plusieurs jours, celle de l'ovule maternel, son aspect ne diffère absolument pas de celui d'un embryon animal du même âge, mais dans cette chose transparente, il y a l'aptitude au développement unique d'une personne humaine. » [50]

La question du nombre d'embryons à transférer dans l'utérus maternel se pose, et avec elle, celle du devenir des embryons surnuméraires. Les premiers essais de congélation de l'embryon humain commencent en 1981. En 1984, naît le premier enfant issu d'un embryon congelé à Melbourne.

Depuis 1992, une autre technique est apparue, complétant ce procédé lorsque le sperme du conjoint est jugé trop pauvre pour être fécondant. Il s'agit de l'« Intra Cytoplasmic Sperm Injection », qui consiste à « assister » la fécondation. Alors que dans la fécondation « in vitro » classique, l'ovule et les spermatozoïdes sont placés ensemble dans l'éprouvette et que la fécondation a lieu au hasard de leur rencontre, dans le cadre de l'ICSI, le biologiste injecte lui-même le spermatozoïde dans un ovocyte mature. Préalablement, il débarrasse l'ovule de la couronne de cellules qui l'entoure, puis il introduit, sous microscope, le spermatozoïde dans l'ovule, à l'aide d'une micropipette.

Enfin, la fécondation extra-corporelle est proposée dans certains cas rares de maladies génétiquement transmissibles, afin de pratiquer un diagnostic pré-implantatoire (DPI) chez des couples qui ne sont pas infertiles. L'ADN des différents embryons fécondés est analysé génétiquement à partir du prélèvement d'une cellule. Seuls les embryons non atteints par la maladie seront transférés in utero.

Toutes ces nouvelles techniques entraînent un déchaînement médiatique et vont soulever de nombreuses questions éthiques. Jusqu'à quel stade devons-nous intervenir sur la conception ? L'embryon est-il une personne humaine ? Possède-t-il son propre droit à la vie ? La crainte des dérives eugénistes, la quête de l'enfant parfait sont des sujets très présents.

Quant aux religions, chacune possède des positions bien tranchées sur ces avancées.
[Annexe IV]

4. REFLEXION AUTOUR DES RELIGIONS ET DE L'EMBRYON MODERNE

L'embryon est considéré de manière différente par chaque courant religieux, chacune des conceptions possède ses propres particularités.

Il est particulièrement intéressant de connaître ces spécificités afin de comprendre les convictions profondes des croyants et de s'y adapter en tant que professionnel de la santé. Ces croyances peuvent d'ailleurs expliquer certaines décisions telles qu'un refus d'interruption volontaire de grossesse ou un refus d'interruption médicale de grossesse.

Cependant, on constate que le poids de la religion s'amenuise peu à peu pour faire place à l'importance croissante des découvertes scientifiques.

L'établissement de la nature cellulaire de l'ovule et du spermatozoïde est le point de départ de l'enchaînement des découvertes menant à la fécondation. La fécondation élucidée, c'est au tour du support de l'hérédité, le code génétique, d'être décrypté.

La science devient une force de plus en plus puissante, les manipulations embryonnaires deviennent possibles, c'est la naissance de l'Assistance Médicale à la Procréation.

L'Homme a inversé la tendance : la procréation et la conception encore un mystère pour lui quelques siècles auparavant sont maintenant des facteurs qu'il connaît et manipule.

Ce pouvoir scientifique peut-il devenir source de dérives ? Quelle place doit-on attribuer à l'embryon humain afin de conserver son respect ?

Partie 3

Statut de l'embryon humain et avenir de la recherche [47-78]

1. L'EMBRYON D'AUJOURD'HUI ET LE VIDE JURIDIQUE

Parce qu'il est le commencement de l'homme et pourrait être une personne, l'embryon humain place chacun de nous devant un certain nombre d'interrogations. La réponse à ces questionnements ne pourra néanmoins jamais donner lieu à des certitudes autres que des convictions.

Comment le droit, dont l'objectif est notamment de protéger ce qui nous semble essentiel, prend-il en compte cet embryon ?

L'enfant est considéré comme un sujet de droit à compter du jour de sa naissance. Mais il est possible de déroger à cette règle, par la maxime qui remonte au droit romain : « *un enfant simplement conçu pourra être réputé né à chaque fois que son intérêt l'exige* ».

Il s'agit d'une fiction de naissance destinée à ne pas exclure l'enfant à naître de la succession paternelle, lorsque son père est décédé avant la naissance. Cette règle a été érigée en principe général du droit, par la Cour de cassation, en 1985.

Cela dit, ni la conception, ni la naissance ne suffisent à l'acquisition de la personnalité juridique : l'enfant ne peut en effet acquérir ces droits qu'à la condition d'être né vivant et viable.

En ce qui concerne les lois de bioéthique, celles-ci n'ont pas souhaité définir un « statut » de l'embryon. Cette position du législateur est constante. L'article 16 du Code civil, dans sa rédaction issue de la loi n° 94-653 du 29 juillet 1994 relative au « respect du corps humain » énonce, en effet, que : « *La loi assure la primauté de la personne, interdit toute atteinte à la dignité de celle-ci et garantit le respect de l'être humain dès le commencement de sa vie.* ». [51] Les lois de bioéthique ont cependant entendu soustraire l'embryon humain « in vitro » à un certain nombre de pratiques et posent des limites à son utilisation. Elles le font au cas par cas, en fonction de l'état des techniques et des intérêts en présence.

1.1. L'embryon in vitro et les principes posés par les lois de bioéthique

Les lois de bioéthique ont permis de fixer un cadre à la pratique et de poser un certain nombre de limites. D'une part, elles affirment des principes généraux de protection de la personne humaine. D'autre part, elles posent les règles d'organisation des activités d'Assistance Médicale à la Procréation, des diagnostics prénatal et pré-implantatoire, des greffes d'organes et d'utilisation des éléments et produits du corps humain.

Le législateur s'est attaché à trouver un juste équilibre entre la nécessité de garantir le respect de la dignité de l'être humain face aux progrès scientifiques et la liberté de la recherche dont les applications sont utiles à la santé humaine.

La technique de la fécondation in vitro imposant la stimulation ovarienne, il n'est pas rare d'obtenir plusieurs embryons, qui peuvent être congelés afin de permettre une grossesse future. Les parents porteurs du « projet parental » décident de la création et de la conservation de leurs embryons.

La loi n°94-654 du 29 juillet 1994 prévoit que la création in vitro d'un embryon ne peut avoir d'autre finalité que l'Assistance Médicale à la Procréation. Est donc interdite la conception d'embryons dans un but commercial ou d'expérimentation.

En ce qui concerne la création des embryons « in vitro », un embryon ne peut être conçu qu'avec des gamètes provenant d'au moins un des membres du couple demandeur. Aucune fécondation in vitro ne peut donc être réalisée à partir d'un double don de gamète. Lorsque cette obligation ne peut être remplie, le couple demandeur doit recourir à la procédure d'accueil d'un embryon surnuméraire issu d'un autre couple qui exerce un don.

Le législateur laisse aux parents le choix de décider du sort des embryons. Le couple décide librement de la date de la mise en œuvre de son « projet parental ». Un délai de cinq ans est toutefois imposé par la loi. Le couple est tenu d'informer annuellement l'établissement du maintien de sa demande parentale pendant les cinq années durant lesquelles les embryons peuvent être conservés.

Lorsque disparaît le projet parental du couple géniteur, les embryons peuvent faire l'objet d'un don. Cette possibilité ne peut s'exercer qu'à titre exceptionnel, et le don est subordonné à la double condition d'anonymat et de gratuité.

Enfin, les embryons in vitro qui ne font l'objet d'aucune demande parentale peuvent être détruits, si leur accueil est impossible et si la durée de leur conservation est au moins égale à cinq ans.

Il faudra attendre dix ans pour que soit votée définitivement la seconde loi dite « de bioéthique » du 6 août 2004.

Parmi les différents points abordés, l'expérimentation embryonnaire va connaître des modifications avec l'ouverture limitée de la recherche sur les embryons, par l'adoption d'un moratoire de cinq ans. Les recherches, très encadrées, seront autorisées sur les seuls embryons surnuméraires sans projet parental et sous certaines conditions dont le consentement exprès des deux membres du couple.

D'autre part, effectué à partir de cellules prélevées sur l'embryon in vitro, le Diagnostic Génétique Pré-implantatoire, autorisé depuis le 10 janvier 2000, a pour objet de déceler les risques de transmission, à un enfant, d'une maladie génétique grave, incurable au moment du diagnostic et préalablement identifiée chez l'un ou les deux parents.

Cette pratique peut ainsi présenter un danger potentiel de sélection des embryons au regard de leurs caractéristiques génétiques. C'est pourquoi la loi n°94-653 du 29 juillet 1994, relative au respect du corps humain, interdit formellement « *toute pratique eugénique tendant à la sélection des personnes* » (article 16-4 alinéa 2 du Code civil).

Dans la seconde loi de bioéthique seront également abordées les extensions de l'indication de diagnostic pré-implantatoire, et en particulier son utilisation strictement encadrée lorsqu'il a pour objectif d'apporter un espoir de traitement à un aîné atteint d'une maladie.

1.2. Le statut juridique de l'embryon, un faux débat ?

Pour déterminer les règles applicables, le droit procède par qualification. Il distingue les personnes juridiques que sont les individus, les groupements de personnes (association, société...) et les choses (animaux, objets inertes...).

Même si une protection juridique peut-être apportée aussi bien aux personnes juridiques qu'aux choses, la division est importante car les premières sont sujets de droits alors que les secondes peuvent être objets de droits. D'où l'intérêt de la classification de l'embryon : intérêt d'abord pour le juriste, qui connaîtrait ainsi le régime juridique applicable ; intérêt ensuite pour le citoyen, qui bénéficierait de la sécurité juridique en ayant connaissance de l'étendue de la protection conférée à cet embryon.

Malgré les opportunités qui lui ont été offertes, notamment lors de la discussion d'un certain nombre de lois (interruption de grossesse, lois de bioéthique...), le législateur n'a jamais voulu se prononcer sur la qualification juridique.

L'embryon n'est donc ni un sujet, ni un objet identifié par le droit. Pourtant, particulièrement depuis les lois du 29 juillet 1994, le juriste sait que cet embryon est néanmoins reconnu juridiquement.

Se pose tout de même la question de savoir si l'absence de qualification juridique de l'embryon n'est pas un faux débat...

En effet, les textes actuels traduisent clairement nos choix fondamentaux sur ce que nous voulons et acceptons de faire sur les embryons. A priori, l'admission d'une qualification juridique de l'embryon n'apporterait pas grand chose en termes de choix.

De plus, la méthode législative utilisée, à savoir l'adoption de mesures ponctuelles, peut présenter le mérite de l'efficacité dans la mesure où un débat sur la qualification de l'embryon risquerait de ne déboucher que sur des impasses.

Cependant, parce que des intérêts s'opposent, des textes consacrent des atteintes à l'embryon. Plusieurs dangers concernant cette méthode législative peuvent être mis en évidence.

D'abord, en adoptant des dispositions ponctuelles, le législateur évite de se poser la question globale du respect qu'il veut donner à cet embryon. Or cette interrogation est cruciale pour construire un régime cohérent de protection de l'embryon humain.

Ensuite, le danger réside dans le pouvoir incidemment conféré aux juges. L'obligation de juger qui s'impose aux magistrats les contraint à se prononcer concrètement sur la protection de l'embryon.

Enfin, en optant pour l'adoption de dispositions parcellaires sur l'embryon au gré des débats parlementaires, le citoyen n'a pas conscience de l'importance des textes adoptés.

Devant le caractère hautement symbolique de cette question de l'embryon humain, il semble que ce soit aux citoyens de participer à la définition des normes.

2. LE STATUT DE L'EMBRYON FRANCAIS : UNE QUESTION INSOLUBLE ?

Comme l'exprimerait Benoît Bayle, docteur en philosophie : « *Nous avons édifié la société procréatique sur l'instrumentalisation d'une catégorie d'êtres appartenant à l'espèce humaine dont nous ne connaissons pas le statut. N'est-ce pas imprudent ? Pour prendre une comparaison, c'est en quelque sorte comme si nous construisions un immeuble sur des fondations dont nous ignorerions la nature. D'année en année, les architectes augmenteraient la hauteur du bâtiment, ajoutant quelques étages supplémentaires, mais ils n'auraient toujours pas pris le temps de regarder les fondations... Nous érigeons la société procréatique de cette manière. Les décennies passent et nous déployons des techniques qui instrumentalisent l'être conçu et en provoquent, si besoin, la destruction individuelle ou de masse, sans avoir pris le temps d'avoir recherché une réponse certaine au sujet du statut de l'embryon humain.* » [52]

Le statut moral de l'embryon humain constitue probablement l'une des questions les plus épineuses de la bioéthique. Doctrinalement, c'est un lieu de débats de grande importance sur les définitions et limites de la personne humaine. Nous ne sommes pas plus avancés que nos illustres prédécesseurs quant à leurs interrogations concernant l'Animation, si ce n'est l'infirmité de l'hypothèse d'une force liée à l'acte sexuel car la fécondation in vitro est maintenant maîtrisée par l'homme.

2.1. Une définition biologique de l'embryon

2.1.1. L'embryon

Le terme « embryon » désigne, d'une manière générale, le stade du développement humain qui marque le passage d'une cellule unique fécondée, l'œuf, à un ensemble complexe de tissus et de cellules, le fœtus. Cette période correspond aux huit premières semaines qui suivent la fécondation.

Pendant cette période, la pratique scientifique distingue divers stades de développement,

plusieurs définitions plus précises du terme « embryon » ont pu être proposées.

Ainsi, le terme « zygote » est souvent utilisé pour désigner la période correspondant aux toutes premières divisions cellulaires avant que n'apparaissent les lignées de cellules à partir desquelles se forment le « disque » ou « bouton » embryonnaire et le « trophoblaste ». Le terme « embryon » est alors utilisé pour désigner un stade de développement postérieur à celui des premières divisions de l'œuf fécondé.

En réalité, sur un plan strictement génétique, le terme d'œuf ou zygote doit être réservé à l'état de la cellule fécondée avant la première division. Le terme d'embryon est utilisé dès le stade de deux cellules. Cette définition est liée au fait qu'avant la première division de l'œuf, il y a remaniement chromosomique.

Pour certains, le moment décisif serait celui de l'implantation utérine.

Pour d'autres, il correspondrait à l'apparition de la « ligne primitive » (ébauche du système nerveux, environ quatorze jours après la fécondation). C'est à ce stade que les cellules de l'embryon perdent leur propriété de totipotentialité, celle de se diviser pour donner deux embryons ou plus, et que s'opère une différenciation plus marquée des tissus aboutissant ultérieurement au stade fœtal.

2.1.2. L'embryon « in vitro »

Les progrès réalisés au cours du siècle dernier permettent aujourd'hui de reproduire les mécanismes naturels de la conception à l'extérieur du corps de la femme, la Fécondation In Vitro est devenue une réalité avec les expérimentations des professeurs Frydman, Papiernik et Testart en France. L'embryon « in vitro » voit le jour dans les années 70.

Cet embryon est donc issu d'une fécondation réalisée en dehors de l'organisme maternel, puis maintenu en vie dans un environnement artificiel. Il se distingue de l'embryon « in vivo » ou « in utero » qui résulte d'une fécondation naturelle ou qui fait suite à une insémination artificielle. Isolé du sein maternel, l'embryon « in vitro » est donc accessible.

Certains considèrent que, bien qu'il soit porteur d'un patrimoine génétique propre, issu

de ses géniteurs, cet embryon est en attente de filiation. Il n'est pas nécessairement lié à un projet parental, encore non formulé de façon définitive ou abandonné.

S'il a acquis son identité, il n'est encore sous la responsabilité de personne, sinon celle des parents géniteurs qui se sont exprimés biologiquement à travers la fécondation.

Ceci explique l'existence d'un vide juridique concernant l'embryon obtenu par Fécondation In Vitro.

D'autre part, la Fécondation In Vitro offre un niveau de protection pour l'embryon individuel moindre que la « nature ». En effet, dans la « nature », il n'y a généralement qu'un seul embryon par cycle qui a la possibilité de s'implanter dans l'utérus. A l'issue d'une Fécondation In Vitro, plusieurs embryons sont transférés « in utero », et il est probable qu'un seul s'implante.

La protection du potentiel de développement de chaque embryon individuellement est donc jugée plus faible que celle offerte par la « nature ».

2.1.3. Notion de « pré-embryon »

C'est en 1985 que l'European Science Foundation a employé l'expression de « pré-embryon » pour décrire le stade qui va de la fécondation à l'apparition de la « ligne primitive ». En 1986, le Comité d'Ethique de l'American Fertility Society (désormais American Society for Reproduction Medicine) reprenait la notion de « pré-embryon » dans un document relatif aux considérations éthiques sur les nouvelles technologies de la reproduction.

Pour ce Comité, jusqu'aux premières différenciations cellulaires, il est préférable de parler de « pré-embryon » plutôt que d'embryon. Il considère qu'à ce stade, les fonctions ne sont pas celles de l'embryon, l'identité serait encore incomplète.

Le Comité en déduit donc que le statut du « pré-embryon » est différent de celui de l'embryon, ainsi que du statut des gamètes ou de celui des cellules, tissus ou organes isolés, car ces derniers n'ont pas la capacité du « pré-embryon » à évoluer vers une personne complète, même dans des circonstances favorables.

Dans son rapport intitulé « Fécondation et Embryologie Humaines », Lady Warnock, philosophe britannique ayant présidé la Commission dont les travaux ont abouti à la loi

de 1990 sur l'embryologie et la fécondation, se réfère à cette notion de « pré-embryon ». Cependant, elle fait également remarquer que les autorités médicales hésitent sur la limite à établir. Une limite posée au dix-septième jour, début du développement neural ? Ou bien plutôt au quatorzième jour, début du développement individuel de l'embryon ? En début ou à la fin de la phase d'implantation ?

Le Comité Consultatif National d'Éthique français, quant à lui, a rejeté cette notion de « pré-embryon » dans son avis rendu le 15 décembre 1986, relatif aux recherches sur les embryons « in vitro ». Il a en effet considéré que « *le recours à la notion de « pré-embryon » risque d'accréditer l'idée que l'embryon pourrait pendant un temps être traité différemment, avec moins de considération, notamment pour les interventions liées à la recherche...* ». [55]

Le Comité Consultatif National d'Éthique a donc préféré, dans ses avis, retenir une définition générale de l'embryon humain, couvrant tous les stades de développement du zygote jusqu'au stade fœtal.

Lors des débats relatifs aux lois françaises de bioéthique, il a été suggéré au législateur de consacrer, dans les textes, une distinction entre le « zygote » et « l'embryon » proprement dit. Mais le législateur n'a pas souhaité consacrer la notion de « pré-embryon » et les lois de juillet 1994 utilisent le terme « embryon », dans son acception générale.

Ces différentes définitions de l'embryon illustrent la difficulté à qualifier le processus de vie et notamment à apporter des précisions sur la véritable nature ou « condition » de l'embryon.

2.2. Des positions morales sur le statut de l'embryon

Une grande partie du débat éthique porte sur la question : qu'est-ce que l'embryon humain ?

En effet, les enjeux sont différents selon que l'on considère l'embryon comme une personne humaine, une personne humaine potentielle ou un « amas de cellules ». L'embryon humain possède, en termes biologiques, un statut unique : à la différence de

tout autre groupe de cellules vivantes, il est capable de se développer en un organisme complexe. Il a donc le potentiel de devenir un être humain pleinement développé. L'embryon humain exige donc le respect, en tant que vie humaine.

Mais la question est de savoir jusqu'où doit aller ce respect. La controverse sur ce sujet est marquée par l'impossibilité d'aboutir à un consensus.

Différents postulats peuvent amener à des conclusions différentes sur la protection adéquate de l'embryon « in vitro », aussi bien en ce qui concerne le moment où elle commence que sur son degré. Les arguments invoqués dans chacun peuvent se combiner de diverses façons et chaque combinaison révèle une position morale différente. Toutefois, parmi les individus ou les groupes qui adhèrent de manière générale à une position, des divergences peuvent subsister.

Pour la première, l'œuf fécondé doit être considéré comme un être humain.

Par conséquent, un œuf fécondé ou un embryon a, en principe, une valeur inviolable (comme tout être humain) et un droit à la vie. Rien ne doit être fait pour empêcher, rendre difficile ou impossible le développement de l'embryon. Si un processus naturel est susceptible de mettre en danger ce développement, il peut exister une obligation de contrer ce processus, de la même façon qu'il peut exister une obligation de lutter contre une maladie entraînant un risque vital pour un individu.

Chaque œuf fécondé ou embryon ayant la même valeur, toute forme de sélection entre des œufs fécondés ou des embryons est inacceptable. Les tenants de cette position considèrent que toute interruption de la grossesse ou toute recherche sur un embryon qui entraînerait sa destruction sont, par principe, inacceptables. La seule exception possible concerne le cas où la poursuite de la grossesse met en danger la vie de la mère.

Dans la seconde position, aucune valeur morale n'est accordée à l'embryon ou seulement une valeur très faible. Il n'y a pas lieu dans ce cas de le protéger et il ne bénéficie pas de la reconnaissance d'un droit à la vie.

Selon les défenseurs de cette position, la poursuite de recherches susceptibles d'entraîner la destruction de l'embryon est dès lors acceptable. Si, pour une raison quelconque, une sélection entre des embryons ou des œufs fécondés doit être pratiquée, elle doit être effectuée sur la base des intérêts en jeu. L'œuf fécondé n'ayant pas, en tant que tel, d'intérêt propre, les intérêts en question sont uniquement ceux des autres parties concernées. Cette position laisse l'embryon sans aucune protection.

Les défenseurs d'une position intermédiaire considèrent que l'ovule et le spermatozoïde sont des entités vivantes avant même la fécondation, et que l'œuf fécondé se développe progressivement en un être humain. L'embryon a pour eux une valeur importante, mais non absolue. S'agissant du droit à la vie, diverses opinions sont possibles : certains considèrent que l'embryon a un droit à la vie, d'autres font état d'un droit à se développer. D'autres intérêts, tels que la santé de la mère, peuvent cependant prendre le pas sur ces droits.

Ceux qui contestent ce point de vue craignent que le niveau variable de protection qui peut-être accordé à l'embryon ou au fœtus ne remette en cause le principe du respect de la dignité humaine et de l'égalité morale des individus.

Parmi les tenants de la position gradualiste, des nuances d'opinion peuvent donc être distinguées au sujet de la protection de l'embryon, notamment en ce qui concerne le moment où la protection maximale lui est accordée.

A cet égard, deux points de vue peuvent être considérés.

Pour certains, le développement étant un processus continu, les droits de l'embryon et, surtout, le droit à la protection s'accroissent à mesure de son développement, une protection maximum et des droits au sens plein du terme prenant effet dès l'instant où l'embryon est viable.

Dans ce cas, il peut être acceptable, sous certaines conditions, d'effectuer une sélection entre des œufs fécondés, de mener des recherches sur un embryon et de pratiquer un avortement. Pour préciser la nature de ces conditions, il faut bien souvent définir des limites précises (en précisant, par exemple, après quelle étape du développement, la recherche sur les embryons est interdite).

Pour ceux qui adhèrent à la seconde position de type gradualiste, comme pour la première, les droits de l'embryon, et surtout le droit à la protection, augmentent progressivement au cours de son développement mais ce n'est qu'à la naissance que peuvent être reconnus des droits au plein sens du terme.

Les intérêts et les droits d'autres parties concernées peuvent également être pris en compte et donc, dans certains cas, la poursuite de recherches sur l'embryon peut être justifiée. L'avortement peut être jugé acceptable à un stade plus avancé de la grossesse qu'à celui accepté par les défenseurs du point de vue précédent.

La France est le premier État à instaurer un débat approfondi sur ces différentes conceptions de l'embryon avec un organisme consultatif, le Comité Consultatif National d'Éthique (CCNE) pour les sciences de la vie et de la santé, par décret (n°83-132), le 2 février 1983. Lors de son premier avis du 22 mai 1984 consacré aux prélèvements de tissus d'embryons ou de fœtus humains morts, à des fins thérapeutiques, diagnostiques ou scientifiques, le CCNE propose une définition de l'embryon : « *L'embryon ou le fœtus doit être reconnu comme une personne humaine potentielle qui est ou qui a été vivante et dont le respect s'impose à tous.* », et entend par embryon ou fœtus « *tous les stades de développement du zygote depuis la fécondation de l'ovule jusqu'au stade de la maturation permettant une vie autonome.* » [56], donc jusqu'au stade de viabilité, six à sept mois après la conception, impliquant la possibilité d'une autonomie par rapport à la mère.

Ces différentes positions s'appuient sur des arguments divers, liés notamment à la biologie, à l'idée de potentialité et à la notion de personne. Quels sont ces arguments ? Vers quelle position nous conduisent-ils ? Quelle réflexion peut-on mener autour du statut de l'embryon ?

2.3. Réflexion autour du statut : Quels arguments ?

Pour quelle conception de l'embryon ?

2.3.1. Les arguments biologiques

Ce type d'arguments laisse penser que le moment où un être unique commence à exister est déterminant.

Dès l'instant de la fécondation, une nouvelle entité unique, notamment sur le plan génétique, existe. Cet instant est pour certains, le moment à partir duquel on peut faire référence à l'unicité d'un être.

« Il est admis que la vie est une continuité entre les parents et l'enfant. L'ovule et le spermatozoïde sont bien vivants, et le zygote résultant de la fusion des deux gamètes se développe selon le programme génétique qui lui est propre, sans discontinuité. Ce nouvel être a débuté son cycle de vie, suivant une loi ontogénétique, et s'autoconstruit de manière autonome. » [58]

Son développement passe par différents stades, que la science définit, sans remettre en cause sa nature humaine, et ce dès sa conception.

Dans cette approche, vie humaine et personne humaine sont confondues, et la possession d'un génome humain est une condition nécessaire et suffisante pour accéder au statut de personne. La personne n'est pas définie que par sa conscience, elle l'est aussi par son corps, dès la première cellule constitutive.

L'éthicien Elio Sgreccia argumente l'autonomie du zygote : « *Le fait le plus important est que ce nouveau programme n'est pas inerte, ni « exécuté » à l'aide des organes physiologiques maternels qui se servent du programme, de la même manière qu'un architecte se sert du projet comme d'un modèle passif, mais qu'il s'agit d'un nouveau projet qui se construit lui-même et qui en est lui-même le principal artisan. Bien que les systèmes d'information d'origine maternelle, qui avaient porté l'ovule à maturation, restent actifs pendant un certain temps, néanmoins, dès le premier moment de la fécondation, les systèmes de contrôle du zygote entrent en action en assumant complètement le contrôle bien avant même la nidation.* » [63]

Cependant, au niveau biologique, une toute autre vision peut exister... Ce moment pourrait intervenir plus tard dans le développement. Pendant une certaine période, qui prend fin environ quinze jours après la fécondation et avant l'apparition de la ligne primitive, l'embryon se développe d'une manière qui peut aboutir à la formation d'un, deux ou trois embryons. Les partisans de cette position considèrent que ce n'est qu'à la fin de cette période, lorsque l'embryon a perdu cette possibilité, qu'il peut être fait référence à l'unicité d'un être.

2.3.2. Arguments philosophiques reposant sur la notion de « potentialité »

Ce type d'arguments repose sur l'idée que, si un embryon et un être humain à un stade ultérieur de son développement peuvent être considérés comme différents, ils sont cependant liés entre eux par le développement. A partir de là, on peut développer des thèses différentes, voire même contradictoires.

L'une d'elles est la suivante : bien qu'un embryon et un être humain à une étape ultérieure de développement (une « personne ») peuvent être considérés comme différents, l'embryon est potentiellement une personne. En raison de cette potentialité, il

doit être respecté comme s'il était déjà une personne et, par conséquent, la sélection entre des embryons, afin de déterminer lequel aura la possibilité de vivre (dans le cas de la fécondation in vitro, par exemple), est tout aussi inacceptable que la sélection qui serait effectuée entre des personnes.

Pour certains, cependant, le fait que « a » puisse devenir « A » ne signifie pas que « a » et « A » soient identiques d'un point de vue ontologique. Le simple fait que « a » ait le potentiel de devenir « A » n'implique pas que l'on doive traiter « a » comme s'il était déjà « A ».

Dans la nature, en outre, un grand nombre d'œufs fécondés ne réussissent pas à s'implanter dans l'utérus. Compte tenu de la fréquence de ces pertes naturelles, on pourrait considérer qu'il est inexact de suggérer que tout œuf fécondé est potentiellement un être humain car cette affirmation ne tient nullement compte des chances réelles d'aboutir à ce résultat.

Cependant, le fait que la nature semble accorder une protection limitée à l'œuf fécondé ou à l'embryon au début de son développement n'implique pas nécessairement que l'on doive suivre la même approche sur ce point : l'homme est habitué de considérations morales, ce qui n'est pas le cas de la nature.

L'implantation dans l'utérus n'est que l'un des événements qui doivent intervenir pour que l'embryon puisse réaliser ses potentialités et devenir une personne.

2.3.3. Arguments fondés sur la notion de « personne »

Ici, il faut distinguer la simple appartenance à l'espèce humaine de la notion de « personne ». Le terme « personne » est utilisé pour définir un membre de l'espèce humaine digne de respect. Autrement dit, l'appartenance à l'espèce humaine ne constitue pas une base suffisante pour justifier le respect moral ; d'autres qualités sont requises.

On peut déduire de cette idée qu'il existe deux catégories dans l'espèce humaine, dont l'une pourrait être utilisée, ou « instrumentalisée », au profit de l'autre, c'est-à-dire des « personnes ». Dans cette approche, la nature des qualités supplémentaires requises pour bénéficier de la qualité de « personne » est évidemment déterminante.

Comme elles doivent servir à justifier le respect, on peut considérer que les qualités pertinentes doivent elles-mêmes être de nature morale.

On pourrait considérer qu'une qualité comme l'« autonomie », par exemple, a plus de poids dans la mesure où elle est à la base des jugements moraux formulés par un individu et constitue ce qui permet à une personne d'agir en tant qu'être moral.

Or, les membres de l'espèce humaine n'atteignent une autonomie complète que bien longtemps après leur naissance. En outre, certains individus, par exemple les personnes atteintes de handicaps mentaux graves, ne parviennent jamais à une autonomie complète.

Une autre approche consiste à affirmer que tous les êtres humains possèdent une dignité et que le simple fait d'être humain justifie le respect. Tous ceux qui soutiennent ce point de vue s'accordent sur le fait que tout être humain né vivant a une dignité humaine, mais ils divergent sur la question de savoir si l'embryon ou le fœtus possède une dignité humaine et, si oui, à partir de quel moment. Ces différences d'opinion découlent parfois des arguments de nature biologique sur la spécificité de l'individu déjà évoqués.

2.3.4. Le projet parental : l'ontologie relationnelle

L'avis du CCNE n°8 du 15 décembre 1986 évoque la notion de projet parental, qui attribue de fait un statut à l'embryon.

Le statut de personne peut alors être considéré comme inhérent au lien relationnel : la personne se définit à travers le désir de l'autre : « Toute fécondation humaine conduit à la formation d'un embryon qui devrait être appelé, en raison du projet parental, à donner naissance à un enfant. ».

On peut penser que la relation symbolique qui existe entre l'embryon et ses parents lui confère de fait une réalité sociale et familiale, en plus d'une réalité biologique. Dimension mise en avant par René Frydman, l'un des pères de la FIV en France : « *Un embryon espéré par un couple est pour moi sacré ; mais quelques blastomères dépourvus de projet parental ne constituent pas une personne. Ils méritent un certain respect, au nom de ce qu'ils auraient pu devenir s'ils avaient été « animés » par ce désir. Il n'est pas question de les considérer comme un matériau quelconque, car ils étaient porteurs d'une potentialité d'être.* ». [64]

Conclusion

Les hypothèses de la genèse embryonnaire se sont multipliées au cours des différentes grandes périodes de l'ère humaine. Après des siècles de spéculations, c'est finalement vers la fin du XIXème qu'Oscar Hertwig observe la pénétration du spermatozoïde dans l'ovule.

L'épigénèse est démontrée scientifiquement et les mécanismes à l'œuvre dans le processus de la fécondation vont peu à peu être compris. L'individualité génétique de l'embryon est affirmée.

Aujourd'hui, notre perception du début de la vie est remise en question par la rencontre précoce ayant lieu avec l'embryon, par la manipulation de l'embryon « in vitro » dans le cadre de l'Assistance Médicale à la Procréation, ou encore par l'échographie obstétricale. Malgré la levée du voile sur la nature biologique de l'embryon, l'interrogation quant à son statut reste présente et génère des débats de plus en plus passionnés.

Les questions partagées par les Anciens, les Pères de l'Église concernant l'Animation rejoignent le débat contemporain sur le statut de l'embryon. Le consensus réunissant à la fois les positions religieuses, philosophiques, juridiques et scientifiques semble difficile à établir. Les points de vue et les arguments divergent ne donnant lieu à aucune certitude.

La France possède, depuis 1983, une instance réunissant à la fois religieux, philosophes, scientifiques et juristes, il s'agit du Comité Consultatif National d'Éthique. Sa création tend à protéger les principes fondamentaux de l'humanité tels que le respect de la vie d'autrui. Véritable tour de force, ce comité doit unir des familles de pensée qui s'opposent. Censé représenter l'ensemble des traditions philosophiques ou spirituelles, le monde scientifique et le monde législatif, il se veut l'image la plus fidèle possible de la société. Son avis du 22 mai 1984 propose une définition de l'embryon et le qualifie de « personne humaine potentielle », digne de respect. Cette position intermédiaire est-elle, du fait des différentes familles de pensée présentes à l'intérieur de ce comité, la plus juste ?

Actuellement la réglementation française ne définit aucun statut juridique de l'embryon mais a cependant entendu soustraire l'embryon humain « in vitro » à un certain nombre de pratiques et posent des limites à son utilisation.

Le Diagnostic Pré-implantaire a été autorisé sur le territoire français le 7 janvier 2000. Dans la majorité des pays proposant cette procédure, une autorité assure la régulation et le respect des bonnes pratiques pour celle-ci, ainsi que pour le diagnostic prénatal. Pour permettre au mieux le diagnostic et le traitement des anomalies ou des malformations fœtales ainsi que l'examen des demandes d'interruption médicale de grossesse, des Centres Pluridisciplinaires de Diagnostic Prénatal ont vu le jour en France. Ces centres, réunissant des professionnels aux pratiques et convictions différentes, permettent un réel échange concernant l'enfant en devenir.

D'un point de vue juridique, un arrêt a été rendu le 18 octobre 2011 par la Cour de Justice de l'Union Européenne (CJUE). Il donne une définition claire et large de la notion d'embryon humain et vient fermer les possibilités de brevet portant sur des cellules vivantes humaines. Pour autant et malgré le fait que la Cour ne reconnaisse pas une marge d'appréciation aux États membres concernant l'application de la directive, elle reconnaît un certain pouvoir d'interprétation aux juges nationaux.

L'embryon humain, est donc défini au sens de l'article 6-2 c) de la directive comme étant « *tout ovule humain dès le stade de la fécondation, tout ovule humain non fécondé dans lequel le noyau d'une cellule humaine mature a été implanté et tout ovule humain non fécondé qui, par voie de parthénogenèse, a été induit à se diviser et à se développer* » (pt. 38).

Cette décision européenne fut établie dans le but d'uniformiser les décisions nationales, cependant chaque état membre de l'Union Européenne garde pour valide sa juridiction en cours si elle existe. Malgré un socle historique et traditionnel commun autour de la procréation et de l'embryon, l'Europe présente des différences importantes au niveau juridique et éthique. Quelles sont ces différences ? Quels sont les arguments justifiant ces prises de positions ?

BIBLIOGRAPHIE

- [1] JACOB, F. *La Logique du vivant, une histoire de l'hérédité*. Paris : Éditions Gallimard, 1970.
- [2] GONZALES, J. *Histoire naturelle et artificielle de la procréation*. Paris : Bordas, 1996. 400 p.
- [3] PICHOT, André. *Histoire de la notion de vie*. Paris : Gallimard, 1993. 973 p.
- [4] BOTTERO J. , KRAMER S.N. *Lorsque les dieux faisaient l'homme*. Paris : Éditions Gallimard, 1989. 755 p.
- [5] CASPAR, Philippe. *Penser l'embryon : d'Hippocrate à nos jours*. Tournai : Éditions Universitaires, 1991. 169 p.
- [6] EMPEDOCLE. *De la Nature*. Paris : Editions Almore, 2010. 219 p.
- [7] HIPPOCRATE. *De la génération. De la Nature de l'enfant*. Paris : Société d'édition Les belles lettres de France, 1970. Tome IX. 188 p.
- [8] JOUANNA J. *La postérité de l'embryologie d'Hippocrate dans deux traités pseudo-hippocratiques de la médecine tardive : Sur la formation de l'homme et sur la génération de l'homme et la semence*. In : *L'embryon. Formation et animation*. Paris : Librairie Philosophique J.Vrin, 2008. pp.15-43.
- [9] ARISTOTE. *De la Génération des animaux*. Paris : Les Belles Lettres, 1961. 206 p.
- [10] GOURINAT J.-B. *L'embryon végétatif et la formation de l'âme selon les stoïciens*. In : *L'embryon. Formation et animation*. Paris : Librairie Philosophique J.Vrin, 2008. pp. 59-79.

- [11] MOREL P.-M. *Aristote contre Démocrite. Sur l'embryon. In : L'embryon. Formation et animation.* Paris : Librairie Philosophique J.Vrin, 2008. pp. 43-59.
- [12] HERRGOTT F. J. *Soranos d'Ephèse, traité des maladies des femmes et Moschion.* Nancy : Imp. Berger-Levrault & Cie, 1895. 237 p.
- [13] GALIEN C., PICHOT A. *De l'utilité des parties du corps humain.* Paris : Editions Gallimard, 1994. 327 p.
- [14] BOUDON-MILLOT V. *La naissance de la vie dans la théorie médicale et philosophique de Galien. In : L'embryon. Formation et animation.* Paris : Librairie Philosophique J.Vrin, 2008. pp. 79-95.
- [15] POUDERON B. *L'influence d'Aristote dans la doctrine de la procréation des Premiers Pères et ses implications théologiques. In : L'embryon. Formation et animation.* Paris : Librairie Philosophique J.Vrin, 2008. pp. 159-185.
- [16] PLATON. *Timée ; Critias.* Paris : Les Belles lettres, 1985. 274 p.
- [17] SOUBIRAN A. *Avicenne, prince des médecins.* Paris : Librairie Lipschutz, 1935. 176 p.
- [18] VAN DER LUGT M. *L'animation de l'embryon dans la pensée médiévale. In : L'embryon. Formation et animation.* Paris : Librairie Philosophique J.Vrin, 2008. pp. 233-255.
- [19] VESALE A. *La fabrique du corps humain.* Arles : Actes Sud. Paris : INSERM, 1987. 59 p.
- [20] VAN HELMONT J.-B. *Les œuvres de Jean-Baptiste van Helmont, traitant des principes de médecine et de physique, pour la guérison assurée des maladies : de la traduction de M. Jean Le Conte, docteur médecin.* Lyon : Jean Antoine Huguetan et Guillaume Barbier, 1671. 396 p.

- [21] DE GRAAF R. *Histoire anatomique des parties génitales de l'homme et de la femme qui servent à la génération, avec un Traité du suc pancréatique, des clistères et de l'usage du syphon, composé en latin par Mr Graaf. et traduite en français par M.N.P.D.M.* Basle : Emmanuel Jean George König, 1679. 104 p.
- [22] ROGER J. *Les sciences de la vie dans la pensée française au XVIIIème siècle.* Paris : Éditions Albin Michel, 1993. 848 p.
- [23] CHAUVOIS L. *William Harvey (1578-1657) : sa vie et son temps, ses découvertes, sa méthode.* Paris : Société d'Édition d'Enseignement supérieur, 1957. 251 p.
- [24] BUCAILLE M. *La Bible, le Coran et la Science.* Paris : Éditions Seghers, 1989. 564 p.
- [25] PERE DE DINECHIN. L'animation de l'embryon. *Sciences et avenir.* Mars-avril 2002, n°130. p. 84-91.
- [26] CONGOURDEAU H. *L'enfant à naître.* Paris : Éditions Migne, 2000. 236 p.
- [27] GARDET L. *L'Islam, religion et communauté.* Paris : Desclée de Brouwer, 1988. 322 p.
- [28] INFELD H. *La Torah et les sciences.* Paris : Éditions Gallia, 1991. 210 p.
- [29] VALLET O. *Jésus et Bouddha.* Paris : Éditions Albin Michel, 1996. 362 p.
- [30] BOUTIBONNES P. *Antoni Van Leeuwenhoek : 1632-1723 : l'exercice du regard.* Paris : Belin, 1994. 334 p.
- [31] VON HALLER A. *La génération ou Exposition des phénomènes relatifs à cette fonction naturelle: de leur mécanisme, de leurs causes respectives & des effets immédiats qui en résultent.* Paris : Des Ventes de la Doué, 1774. 629 p.

- [32] HOQUET T. *Buffon : histoire naturelle et philosophie*. Paris : H. Champion, 2005. 809 p.
- [33] SPALLANZANI L. *Expériences pour servir à l'histoire de la génération des animaux et des plantes ; par Mr l'Abbé Spallanzani,... avec une ébauche de l'histoire des êtres organisés avec leur fécondation, par Jean Senebier*. Paris : Pierre J. Duplain, 1787. 413 p.
- [34] MEYER P., TRIADOU P. *Leçons d'histoire de la pensée médicale: sciences humaines et sociales en médecine*. Paris : Éditions Odile Jacob, 1996. 397 p.
- [35] DE WIT H.C.D. *Histoire du développement de la biologie*. Lausanne : Presses polytechniques et universitaires romandes, 1993. Vol 1. 404 p.
- [36] VIGNAIS P. *La biologie, des origines à nos jours*. Les Ulis : EDP Sciences, 2001. 478 p.
- [37] DENIS H. *De l'œuf à l'embryon*. Paris : Éditions le Pommier, 2000. 159 p.
- [38] BLECHSCHMIDT, Erich. *Comment commence la vie humaine : de l'œuf à l'embryon*. Stein am Rhein : Christina-Verlag, 2002. 203 p.
- [39] FLOURENS P. *Cours sur la Génération*. Paris : Éditions Trinquart, 1936. 264 p.
- [40] PIQUEMAL J. *Essais et leçons d'histoire de la médecine et de la biologie*. Paris : Presses Universitaires de France, 1993. 175 p.
- [41] DUPONT J.-C., SCMITT S. *Du feuillet au gène : une histoire de l'embryologie moderne fin XVIIIème/XXème siècle*. Paris : Editions Rue d'Ulm/ENS, 2003. 355 p.
- [42] MORANGE M. *Histoire de la biologie moléculaire*. Paris : La Découverte, 1994. 357 p.
- [43] MAZLIAK P. *La biologie du XXème siècle*. Paris : Vuilbert : Adapt, 2001. 352 p.

- [44] ROSTAND J. *Les chromosomes : artisans de l'hérédité et du sexe*. Paris : Hachette, 1928. 282 p.
- [45] FRYDMAN R., OLIVENNES F., HAZOUT A. *Assistance médicale à la procréation*. Paris : Masson, 2006. 222 p.
- [46] JOUANNET, Pierre, PALEY-VINCENT, Catherine, et al. *L'embryon, le fœtus, l'enfant : Assistance médicale à la Procréation et lois de bioéthique*. Paris : Éditions ESKA, 2009. 343 p.
- [47] DELAISI DE PARSEVAL G. *Les droits de l'embryon humain et la notion de personne humaine potentielle*. Revue de métaphysique et de morale, juillet-septembre 1992. n°3.
- [48] NOVAES S. *Parents et médecins face à l'embryon : relations de pouvoir et décision (première partie)* In : *L'embryon humain : approche multidisciplinaire (actes du colloque du CRJO, 9-10 novembre 1995)/ éd. par Brigitte Le Mintier-Feuillet*. Paris : Economica, 1996. pp 185-192.
- [49] LUCCHINI M. *Le statut juridique du fœtus*. Thèse de Médecine : Aix Marseille 2. 2002. 93 p.
- [50] TESTARD J. *L'œuf transparent*. Paris : Flammarion, 1986. 216 p.
- [51] Légifrance : le service public de la diffusion du droit. *LOI n° 94-653 du 29 juillet 1994 relative au respect du corps humain*. [en ligne] [page consultée le 21 octobre 2012] Disponible sur : < <http://legifrance.gouv.fr/> >
- [52] BAYLE B. *A la poursuite de l'enfant parfait*. Paris : Editions Robert Laffont, 2009. 320 p.
- [53] CASPAR, Philippe. *La saisie du zygote humain par l'esprit*. Paris : Éditions Lethielleux, 1987. 510 p.

- [54] DEGOS, Laurent. L'embryon est-il humain ? *Sciences et avenir*. Mars-avril 2002, n°130. p. 14-21.
- [55] Comité Consultatif National d'Éthique pour les sciences de la vie et de la santé (CCNE). *Avis CCNE n°8 du 15 décembre 1986 : Avis relatif aux recherches et utilisation des embryons humain in vitro à des fins médicales et scientifiques*. [en ligne] [page consultée le 10 juin 2012] Disponible sur : < <http://legifrance.gouv.fr/> >
- [56] Comité Consultatif National d'Éthique pour les sciences de la vie et de la santé (CCNE). *Avis CCNE n°1 du 22 mai 1984 : Avis sur les prélèvements de tissus d'embryons et de fœtus morts, à des fins thérapeutiques, diagnostiques et scientifiques*. [en ligne] [page consultée le 10 juin 2012] Disponible sur : < <http://legifrance.gouv.fr/> >
- [57] KAPLAN, Francis. *L'embryon est-il un être vivant ?* Paris : Éditions du Félin, 2008. 98 p.
- [58] AUROUX M. *De l'embryon à la personne*. Paris : Ellipses, 2006. 126 p.
- [59] FEDIDA, Pierre, LECOURT, Dominique, et al. *Forum Diderot : L'embryon humain est-il humain ?* Paris : Presses universitaires de France, 1996. 93 p.
- [60] GUILLAUME-OFNUNG, Michèle. Chose ou personne ? *Sciences et Avenir*. Mars-avril 2002, n°130. p. 78-83.
- [61] BAYLE, Benoît. *L'embryon sur le divan : Psychopathologie de la conception humaine*. Paris : Masson, 2003. 168 p.
- [62] AUPETIT, Michel. *L'embryon, quels enjeux ?* Paris : Éditions Salvator, 2008. 141 p.
- [63] SGRECCIA E. *Manuel de bioéthique. Les fondements de l'éthique biomédicale*. Montréal : Wilson et Lafleur Itée, 1999. 839 p.

[64] FRYDMAN R. *Dieu, la Médecine et l'Embryon*. Paris : Poches Odile Jacob, 2003. 344 p.

[65] Légifrance : le service public de la diffusion du droit. *Décret n°2002-778 du 3 mai 2002 relatif à l'interruption de grossesse pour motif médical pris pour application de l'article L.2213-3 du code de la santé publique*. [en ligne] [page consultée le 21 octobre 2012] Disponible sur : < <http://legifrance.gouv.fr/> >

[66] Génétique. *Tout fœtus né sans vie peut être déclaré à l'état civil et inscrit sur le livret de famille*. [en ligne]. Lettre d'information et d'analyse sur l'actualité bioéthique n°105 septembre 2008. [page consultée le 21 octobre 2012] Disponible sur : < <http://www.genethique.org/> >

[67] Légifrance : le service public de la diffusion du droit. *Décret n° 2008-798 du 20 août 2008 relatif à l'application du second alinéa de l'article 79-1 du Code civil*. [en ligne] [page consultée le 21 octobre 2012] Disponible sur : < <http://legifrance.gouv.fr/> >

[68] Légifrance : le service public de la diffusion du droit. *Loi n°2004-800 du 6 août 2004 relative à la bioéthique*. [en ligne] [page consultée le 21 octobre 2012] Disponible sur : < <http://legifrance.gouv.fr/> >

[69] Journal officiel. *Décret n°2006-1660 du 22 décembre 2006 relatif au don de gamètes et à l'assistance médicale à la procréation et modifiant le code de la santé publique (dispositions réglementaires)*. [en ligne] [page consultée le 25 octobre 2012]. Disponible sur : < <http://www.journal-officiel.gouv.fr> >

[70] Journal officiel. *Décret n°2006-1661 du 22 décembre 2006 relatif au diagnostic prénatal et au diagnostic biologique effectué à partir de cellules prélevées sur l'embryon in vitro et modifiant le code de la santé publique (dispositions réglementaires)*. [en ligne] [page consultée le 25 octobre 2012]. Disponible sur : < <http://www.journal-officiel.gouv.fr> >

[71] Agence de la biomédecine. *Bilan des activités de procréation et génétiques humaines en 2006*. [en ligne]. *Le rapport annuel de l'Agence de la biomédecine 2007*. [page consultée le 22 octobre 2012]. Disponible sur : < <http://agence-biomedecine.fr/> >

[72] Journal officiel. *Décret n°2006-121 du 6 février 2006 relatif à la recherche sur l'embryon et sur les cellules embryonnaires et modifiant le code de la santé publique (dispositions réglementaires)*. [en ligne] [page consultée le 22 octobre 2012]. Disponible sur : < <http://www.journal-officiel.gouv.fr> >

[73] Organisation des Nations Unies pour la science, l'éducation et la culture. *Déclaration universelle sur le génome humain et les droits de l'homme*. [en ligne] [page consultée le 25 octobre 2012]. Disponible sur : < <http://unesco.org> >

[74] Conseil de l'Europe. *Convention sur les droits de l'Homme et la biomédecine*. [en ligne]. Ministère des affaires étrangères et européennes. Le 4 avril 1997. [page consultée le 4 novembre 2012]. Disponible sur : < <http://diplomatie.gouv.fr> >

[75] Agence de la biomédecine. *Contribution du conseil d'orientation de l'Agence de la biomédecine aux débats préparatoires à la révision de la loi de bioéthique*. [en ligne]. Informations professionnelles, Agence de la biomédecine, le 20 juin 2008. [page consultée le 4 novembre 2012]. Disponible sur : < <http://agence-biomedecine.fr/> >

[76] Agence de la biomédecine. *Rapport « diagnostic prénatal, interruption médicale de grossesse, diagnostic pré-implantatoire et formes héréditaires de cancers. »*. [en ligne]. Délibération du conseil d'orientation de l'Agence de la biomédecine, le 28 mars 2008. [page consultée le 4 novembre 2012]. Disponible sur : < <http://agence-biomedecine.fr/> >

[77] Génétique. *L'Agence de la biomédecine encourage la recherche sur les cellules embryonnaires*. [en ligne]. Lettre d'information et d'analyse sur l'actualité bioéthique n°106, octobre 2008. [page consultée le 22 octobre 2012]. Disponible sur : < <http://www.genethique.org/> >

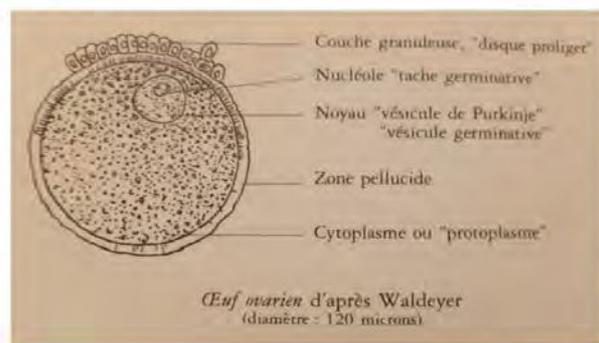
[78] Cour de justice de l'Union européenne. *Communiqué de presse n°112/11 relatif à l'Arrêt dans l'affaire C-34/10 Oliver Brüstle/Greenpeace*. [en ligne] [page consultée le 20 décembre 2012]. Disponible sur : < <http://curia.europa.eu> >

TABLE DES MATIERES

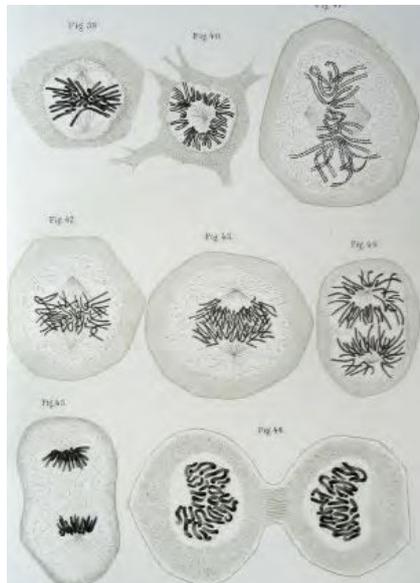
Sommaire.....	3
Introduction.....	5
Première partie : Comprendre la procréation pour comprendre l'embryon.....	7
1. PREMIERS QUESTIONNEMENTS.....	8
1.1. Le mystère de la Vie au commencement de l'ère humaine	8
1.2. Les premiers pas de la médecine : aux temps des Égyptiens.....	9
2. L'EMBRYON : UNE ENTITE DE PLUS EN PLUS PRESENTE.....	11
2.1. La Grèce : des mythes aux débuts de la Science.....	11
2.1.1. La Grèce et sa mythologie.....	11
2.1.2. Les Pré-socratiques.....	12
2.1.3. Les débuts de la médecine grecque : Hippocrate.....	14
2.1.4. Aristote : la réfutation de la panspermie et les fondements de l'épigénèse... ..	15
2.2. Alexandrie et Rome : apports en Médecine et Anatomie.....	17
2.2.1. L'école d'Alexandrie.....	17
2.2.2. Les « méthodistes » romains.....	18
2.2.3. Galien.....	19
2.3. Une évolution stagnante jusqu'à la Renaissance : les limites de l'observation macroscopique.....	21
2.3.1. Dieu, la procréation et la question de l'animation.....	21
2.3.2. Le piétinement médiéval.....	22
2.3.3. La Renaissance et la remise en question des fondements anatomiques.....	24
3. QUAND L'EMBRYOLOGIE DEVIENT UNE SCIENCE : L'ERE DE LA REVOLUTION OPTIQUE.....	27
3.1. L'Ovisme.....	27
3.2. L'animalculisme.....	29
3.3. Préformation contre épigénèse.....	31
4. REFLEXION AUTOUR DE L'HISTORIQUE.....	33
Deuxième partie : L'embryon entre conception religieuse et modernité.....	35
1. L'EMBRYON ET LES RELIGIONS.....	36
1.1. L'église catholique.....	36
1.2. L'Islam et le Judaïsme.....	39
1.3. Quelques notions bouddhistes.....	41
2. L'EMBRYON MODERNE.....	43
2.1. Un XVIIIème siècle riche en hypothèses.....	43
2.1.1. Théories diverses.....	43
2.1.2. L'abbé Spallanzani et les premières procréations assistées.....	45
2.2. A la recherche de la fécondation.....	47
2.2.1. La redécouverte de l'ovule et du spermatozoïde.....	47
2.2.2. L'avènement de la théorie cellulaire.....	49
2.3. La fécondation enfin élucidée.....	52

2.3.1. Le mécanisme en question.....	52
2.3.2. De découvertes en découvertes : les chromosomes et la méiose.....	53
2.3.3. L'embryon et la question de l'hérédité.....	55
3. L'EMBRYON : ETAT DES LIEUX ET PROCREATION MEDICALEMENT ASSISTEE.....	57
3.1. Les connaissances actuelles sur l'embryon.....	57
3.2. La procréation médicalement assistée.....	59
4. REFLEXION AUTOUR DES RELIGIONS ET DE L'EMBRYON MODERNE	61
.....	61
Troisième partie : Statut de l'embryon humain et avenir de la recherche.....	62
1. L'EMBRYON D'AUJOURD'HUI ET LE VIDE JURIDIQUE.....	63
1.1. L'embryon in vitro et les principes posés par les lois de bioéthique.....	64
1.2. Le statut juridique de l'embryon, un faux débat ?.....	65
2. LE STATUT DE L'EMBRYON FRANCAIS : UNE QUESTION INSOLUBLE ?	68
.....	68
2.1. Une définition biologique de l'embryon.....	68
2.1.1. L'embryon.....	68
2.1.2. L'embryon « in vitro ».....	69
2.1.3. Notion de « pré-embryon ».....	70
2.2. Des positions morales sur le statut de l'embryon.....	71
2.3. Réflexion autour du statut : Quels arguments ? Pour quelle conception de l'embryon ?.....	74
2.3.1. Les arguments biologiques.....	74
2.3.2. Arguments philosophiques reposant sur la notion de « potentialité».....	75
2.3.3. Arguments fondés sur la notion de « personne ».....	76
2.3.4. Le projet parental : l'ontologie relationnelle.....	77
Conclusion.....	78
Bibliographie.....	80
TABLE DES MATIERES.....	89
Annexe 1.....	91
Annexe 2.....	92
Annexe 3.....	93
Annexe 4.....	94

ANNEXE 1

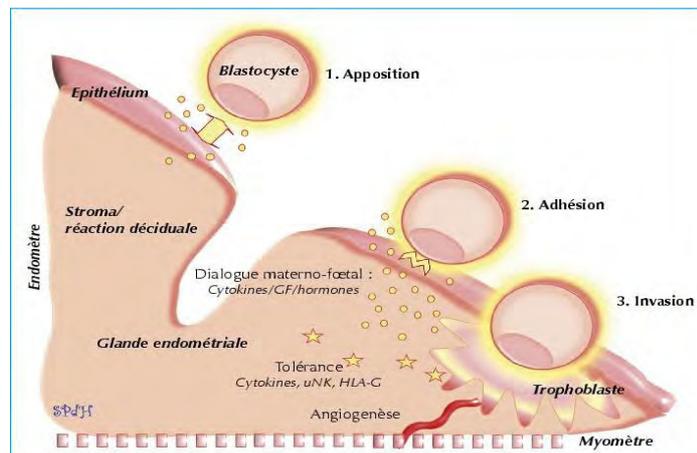


ANNEXE 2



Annexe II : Walther Flemming. Division de cellules cornéennes, 1882.

ANNEXE 3



Annexe III : Le phénomène de nidation. Médecine Thérapeutique / médecine de la reproduction. Volume 9, Numéro 6, 389-98, Novembre-Décembre 2007, Revue

ANNEXE 4

Annexe IV : Les religions et l'embryon
Revue "Actualité des Religions" N° 26 - avril 2001

	JUIFS	MUSULMANS	BOUDDHISTES
Avortement	Autorisé avant le 40 ^e jour, en cas d'indication thérapeutique.	Interdit. L'embryon recèle une promesse de vie humaine.	Interdit sauf pour des cas extrêmes, dans l'intérêt de la mère ou s'il y a de graves risques pour l'enfant.
Insémination artificielle avec donneur	Interdite en règle générale.	Refusée parce que s'opposant à la loi naturelle.	Autorisée.
Don d'ovule	Interdite en règle générale.	Refusée parce que s'opposant à la loi naturelle.	Autorisée.
Fécondation In Vitro (bébé éprouvette)	Autorisée s'il n'y a pas don d'ovule ou de sperme (FIV homologue), et si la preuve catégorique d'une nécessité médicale a été établie.	Autorisée s'il n'y a pas don d'ovule ou de sperme hors de la parente (FIV homologue)	Autorisée à condition qu'il n'y ait pas d'embryons surnuméraires. Ce qui n'est pas le cas pour l'instant.
Embryons surnuméraires	Congélation, destruction et manipulation à caractère bénéfique autorisées.	Conservation interdite, sauf en cas de "nécessité absolue" engageant la responsabilité du médecin.	Congélation et destruction interdites.
Expériences sur l'embryon	Autorisées, l'embryon en éprouvette ne bénéficie pas des droits de protection accordés à l'embryon <i>in utero</i>	En principe interdites. Tolérées si elles sont le seul moyen offert par la science pour sauver des vies ou traiter une anomalie.	Refus de créer des embryons à cette fin. Mais c'est la moins mauvaise utilisation pouvant être faite des embryons surnuméraires en stock.
Clonage humain à fins thérapeutiques	Autorisé comme tout autre acte thérapeutique à caractère bénéfique	Le clonage d'une cellule ou d'un tissu est autorisé. Le clonage d'un individu est condamné, quel qu'en soit l'objectif.	Interdit, le début de la vie commençant dès la fécondation.
Clonage humain reproductif	Autorisé en cas de stérilité avérée et définitive des époux.	Très fermement interdit. L'homme ne peut pas se substituer au Créateur pour donner la vie.	Autorisée sous réserve de non modification du patrimoine génétique.

	CATHOLIQUES	PROTESTANTS	ORTHODOXES
Avortement	Très fermement refusé : la vie humaine commence dès la conception.	Possible en cas de détresse, dans la majorité des Églises protestantes.	Interdit sauf dans des situations de détresse (vie de la mère en danger).
Insémination artificielle avec donneur	Refusée	Autorisée par la majorité des Églises protestantes.	Interdite.
Don d'ovule	Refusée	Autorisée par la majorité des Églises protestantes.	Interdit.
Fécondation In Vitro (bébé éprouvette)	Refusée	Autorisée par la majorité des Églises protestantes.	Autorisée s'il n'y a pas don d'ovule ou de sperme (FIV homologue).
Embryons surnuméraires	Refus de toute forme de fécondation in vitro menant à la création d'embryons surnuméraires. Refus de la conservation des embryons.	Congélation admise, mais pour palier à la stérilité du couple.	Pas de position officielle.
Expériences sur l'embryon	Très fermement refusées.	Doivent être strictement encadrées et avoir une visée thérapeutique.	Interdites, l'embryon est un être humain en perspective, il ne peut être considéré comme un objet ni comme un produit commercialisable
Clonage humain à fins thérapeutiques	Très fermement refusé, l'embryon ne pouvant être assimilé à un pur matériau de recherche, même à visée thérapeutique.	Envisageable au cas par cas, dans l'intérêt du progrès de la médecine et sous contrôle.	Le clonage d'une cellule ou d'un tissu est autorisé. Le clonage d'un individu est condamné.
Clonage humain reproductif	Très fermement refusé, comme tout mode reproductif qui n'est pas le fruit de la relation sexuelle entre un homme et une femme.	Condamné, mais quelques Églises laissent une porte entrouverte.	Interdit.

Université de Lorraine - Ecole de sages-femmes A.Fruhinsholz

Mémoire de fin d'études de sage-femme de DECOLLE Aurore - Année 2013

**Sur les traces de l'embryon : résolution du mystère de la conception
embryonnaire, état des lieux actuels et réflexion sur un statut**

Directeur de mémoire : Mme Murielle BERTRAND, Sage-femme Cadre Enseignante

Expert : Mme Lætitia LAMBERT, pédiatre généticienne

Résumé : Depuis la nuit des temps, l'embryon a été conçu dans l'obscurité du ventre de sa mère, protégé du regard de ses contemporains.

L'énigme de sa formation a conduit penseurs et médecins à émettre des théories sur le mystère qui entoure les premiers instants de la vie.

Ce mémoire étudie l'histoire des théories entourant la procréation, la vision de l'embryon par diverses religions, la découverte du mécanisme de la conception et termine en envisageant une réflexion autour du statut de l'embryon et de la protection dont il dispose aujourd'hui en France.

Mots clés : embryon, procréation, éthique, statut, conception

Summary : Since time immemorial, the embryo was conceived in the darkness of her mother's stomach, protected from the glance of his contemporaries.

The enigma of its formation led thinkers and doctors to emit theories on the mystery which surrounds the first moments of the life.

This report studies the history of the theories surrounding the reproduction, the vision of the embryo by diverse religions, the discovery of the mechanism of the conception and ends by envisaging a reflection around the status of the embryo and the protection which it has in France today.

Key words : embryo, reproduction, ethics, status, conception