



COMMISSION BIOETHIQUE

Vision de la Commission de Bioéthique sur la question du droit de l'enfant

Depuis sa création en 2010, la Commission de Bioéthique, au cours de ses travaux, a été amenée à prendre en compte le droit des enfants dans plusieurs champs de la bioéthique.

C'est tout particulièrement le cas des thèmes dont les fiches suivantes ont traité :

- Anonymat du don de gamète
- La fin de vie en question
- Réflexions sur la « gestation pour autrui »
- Génétique et prédictivité, quel progrès pour l'humanité ?
- Faut-il ouvrir l'accès de l'Assistance Médicale à la Procréation aux couples homosexuels ?

Anonymat du don de gamètes

En France, le nombre de naissances issues d'Assistance Médicale à la Procréation (AMP) représentait 2,9 % des 819000 naissances en 2012. Parmi elles, 1307 étaient possibles grâce à un don de gamète (soit 0,11%).

La nécessité de préserver la dimension altruiste du don d'éléments du corps humain a conduit le législateur à imposer l'anonymat entre donneur et receveur chaque fois que possible. Ainsi en est-il du don de sang ou du don d'organe ou de tissus. Le don de gamète requis dans certaines procédures d'AMP relève de ce principe encadré par l'article 16-8 du Code Civil¹.

Face à ce principe fondamental de la bioéthique, surgit, avec le recul du passage à l'âge adulte, la demande des enfants conçus grâce à ces dons et souffrant de ne pas connaître leurs origines. La Commission de Bioéthique note en particulier dans sa fiche de synthèse :

« Les partisans mettent essentiellement en avant le droit d'accès aux origines pour les enfants nés d'un don. Ces derniers n'ont aucun moyen de connaître l'identité du donneur et certains, devenus adultes, disent en souffrir. Ces enfants veulent avoir accès à la connaissance d'un élément très important de leur histoire, d'une dimension de leur personnalité. Le droit d'accès aux origines fait partie, selon eux, du principe de la dignité humaine qui impose de restituer à chacun, dans la mesure du possible, la totalité des éléments qui composent son histoire. »

En cherchant de quelles lumières nos valeurs maçonniques pouvaient éclairer cette tension éthique, il est apparu que la question du droit de l'enfant à connaître ses origines confronte à la question de la filiation dans sa double dimension génétique et affective, voire sociale. Sans exclure du champ de la réflexion les droits propres du donneur à la préservation de sa vie privée.

La réflexion ne peut rester pure conjecture, dès lors que les avancées de la science et des techniques ont une action concrète sur le vivant. Elles induisent de nouvelles situations qui viennent bousculer les lignes

¹ Article 16-8

Créé par Loi n°94-653 du 29 juillet 1994 - art. 3 JORF 30 juillet 1994

Aucune information permettant d'identifier à la fois celui qui a fait don d'un élément ou d'un produit de son corps et celui qui l'a reçu ne peut être divulguée. Le donneur ne peut connaître l'identité du receveur ni le receveur celle du donneur.

En cas de nécessité thérapeutique, seuls les médecins du donneur et du receveur peuvent avoir accès aux informations permettant l'identification de ceux-ci.



COMMISSION BIOETHIQUE

antérieurement établies. Ces situations nouvelles doivent pouvoir être intégrées dans le corpus des droits de chacun.

Ces considérations ont conduit la Commission de Bioéthique à conclure :

« Au vu de ces considérations, la Commission de Bioéthique propose que la loi autorise à l'avenir, à partir de sa promulgation, le principe de la levée de l'anonymat. Ainsi l'identité de tout donneur(se) sera révélée lorsqu'un enfant né d'un don en fera la demande. Cette levée de l'anonymat doit s'accompagner d'une interdiction d'établir un lien juridique, avec ses droits et obligations, entre l'enfant né d'un don et le donneur(se).

La fin de vie en question

La Commission de Bioéthique n'a pas abordé en profondeur les droits des enfants face à la souffrance en fin de vie. Elle a cependant noté que ce sujet est le plus souvent éludé, comme tabou. Pourtant cette question est d'une brûlante actualité chez nos voisins Belges qui viennent d'étendre leur encadrement légal de l'euthanasie aux enfants.

Réflexions sur la « gestation pour autrui »

Parmi les arguments du débat soulevé par la question de la Gestation pour autrui, la question de l'enfant a été abordée à travers son lien affectif à sa parentalité. La Commission de Bioéthique a pointé comme étant en défaveur de la GPA : « Les risques liés aux incidences psychologiques de la relation triangulaire entre la gestatrice, l'enfant et les parents d'intention, entre autres :

- le risque psychologique lié aux relations qui s'installent entre le fœtus et la femme qui le porte ; de nombreuses études montrent l'importance de ces relations qui constitueront un moment de l'histoire de l'enfant, de sa construction ;
- la frustration possible de la femme qui accouche, les sentiments de son entourage devant une grossesse sans enfant ;
- le risque identitaire pour l'enfant : comment se construire avec une origine « différente » de celle des autres enfants ? »

Et dans les éléments à prendre en compte en faveur :

« Il est incontestable qu'il se tisse des liens, pendant la grossesse, entre le fœtus et la femme qui le porte. Mais ces liens pourraient être reconnus comme faisant partie de l'histoire de l'enfant, tout comme l'histoire qui précède leur adoption fait partie de la vie des enfants adoptifs. Il faudrait alors réfléchir à la façon dont les enfants conçus par GPA pourront s'approprier ce moment de leur vie et le rôle qui pourra être reconnu à celle qui les a portés et mis au monde. »

« L'enfant né grâce à l'intervention de la femme qui l'a porté n'est pas abandonné par celle-ci. Sa naissance s'inscrit sous le signe d'un double don, puisqu'au don de la vie, s'ajoute le don que la gestatrice fait à un couple, celui d'être parent. »

Tout particulièrement la Commission de Bioéthique s'est interrogée sur la construction des liens de maternité et de paternité, de l'enfant ainsi mis au monde.

« La GPA ne modifie pas la nature et l'ordre des séquences qui définissent traditionnellement la maternité (fécondation, gestation), mais elle met en lumière une troisième séquence, souvent inaperçue, celle de l'adoption de l'enfant par sa mère, que celle-ci l'ait porté ou non. Elle montre qu'il ne suffit pas de procréer et de porter un enfant pour devenir vraiment « mère » : le prouvent les « dénis de grossesse » et, d'une certaine façon, les cas de rejet ou de maltraitance d'enfants par leur « mère ». En ce sens, loin de reconduire au « tout biologique », la GPA contribuerait à faire que la parenté soit « de plus en plus sociale et de moins en moins biologique »².

² Henri Atlan, L'utérus artificiel, éd. du Seuil, 2005, p.159



COMMISSION BIOETHIQUE

Et plus loin, la Commission de Bioéthique suggère d'imaginer les valeurs transmises :

« Mais à ce modèle peut s'opposer une autre attitude, fondée sur l'acceptation lucide du réel et sur la responsabilité, où les parents d'intention reconnaîtraient la part de l'autre dans la naissance de leur enfant. L'enfant qui naît d'une GPA est bien l'enfant de ses parents, complètement leur enfant, sans aucun doute sur sa filiation. Mais il n'est parvenu à cette existence qu'avec l'aide d'une tierce personne. Sa naissance, placée sous le signe de la solidarité, porte en son principe la reconnaissance d'autrui, et la conscience claire de ce fait pourrait participer à l'évolution, vers une certaine ouverture, de notre conception de la parenté. Elle s'inscrit en effet dans la logique de cette évolution qui conduit à utiliser le terme de parentalité pour reconnaître la part des tiers dans le cadre des nouvelles configurations familiales, notamment au sein des familles recomposées, ou des familles monoparentales ou homoparentales. »

Génétique et prédictivité, quel progrès pour l'humanité ?

Le thème impacte les droits de l'enfant à plusieurs niveaux. Dans la perspective de la mise au monde d'un enfant, la recherche d'une anomalie génétique peut se faire, dans le cadre de l'Assistance Médicale à la Procréation, avant l'implantation in utero de l'embryon issu d'une FIV, (Diagnostic Pré Implantatoire ou DPI) ou plus tard, avant la naissance (Diagnostic Pré Natal ou DPN). On accède ainsi à la connaissance de certaines caractéristiques génétiques de l'enfant à naître. Dans le cas du DPN, jusqu'ici le prélèvement se faisait par amniocentèse, non dépourvue de risque pour la poursuite de la grossesse. Il est aujourd'hui possible de l'envisager à partir d'une simple prise de sang de la mère. L'intérêt du DPI est de dépister avant l'implantation de l'embryon si celui-ci est porteur d'une « maladie d'une particulière gravité » et dont l'état des connaissances ne permet pas d'envisager de traitement. Le choix de ne pas implanter alors l'embryon, permet d'éviter la lourde discussion de l'interruption médicale de grossesse (IMG). Dans le cas du DPN, c'est la décision la plus précoce possible d'une IMG qui est en jeu. Dans tous les cas, ce dépistage et ces décisions sont très strictement encadrés en France. Pour autant la Commission de Bioéthique note :

« Ces techniques posent leur lot de questionnements propres. Quelles limites fixer à la recherche d'un enfant en bonne santé ? Quand on sait que certains pays autorisent déjà le choix du sexe de l'enfant à naître, où fixer les limites des investigations ? La recherche de l'enfant parfait, une chimère basée sur l'idée que nous pourrions définir et éviter toutes les prédispositions génétiques aux maladies, pourrait entraîner une élimination d'un grand nombre d'embryons (DPI) ou de grossesses (DPI). Ceci doit nous pousser à réfléchir sur les risques réels de dérive eugénique. »

Cependant il convient de nuancer et de se garder de toute dimension fantasmagique. En effet :

« La génétique, en l'état, n'est pas toute puissante pour prédire à elle seule l'apparition certaine des maladies : le mode de vie, l'environnement, l'exposition à certains virus ou toxiques vont modifier l'utilisation par l'organisme des informations génétiques. Toutes les maladies ne sont pas innées inscrites dans le génome, mais l'acquis, qui peut même modifier l'expression génétique et être transmis à la descendance joue un rôle important, voire essentiel dans leur apparition. On ne peut s'abandonner au déterminisme tout génétique, d'autant que tout ne peut pas se prédire : maladies infectieuses, accidents... ».

L'idée qu'une prédiction génétique possible pourrait mettre à l'abri de la survenue d'un handicap chez l'enfant, outre la méconnaissance du rôle de l'environnement, interroge sur la place de la vulnérabilité dans une société où l'individualisme est placé au rang de vertu. Cela n'invite-t-il pas à la plus grande vigilance, ceux qui sont attachés aux valeurs de solidarité et de fraternité ?

Dans ce travail, la Commission de Bioéthique n'a pas abordé le questionnement soulevé par ce qui est médiatiquement présenté comme le principe du « bébé médicament ». Ce thème, du point de vue des droits de l'enfant mérite une réflexion spécifique impliquant le respect de l'enfant à naître mais intégrant aussi l'espoir thérapeutique et le droit d'accès au soin de l'enfant premier né dont la vie est menacée à court terme par une maladie grave.



COMMISSION BIOETHIQUE

« Faut-il ouvrir l'accès de l'Assistance Médicale à la Procréation aux couples homosexuels ? »

Les droits de l'enfant prédominent le droit à l'enfant, si toutefois ce dernier existe. A travers le monde, l'accès à la parentalité, selon les modalités du couple, est envisagé de façons très diverses. Dans sa représentation occidentale, la famille associe vie de couple, sexualité et reproduction. C'est une unité sociale dans laquelle se tissent les liens de parents à enfant. Le code de l'Action Sociale des Familles, indique dans son article L147-7 que l'accès d'une personne à ses origines est sans effet sur l'état civil et la filiation. Ainsi la filiation biologique n'induit pas automatiquement la filiation sociale. Cette dissociation entre généalogie biologique et sociale est exacerbée dans la discussion autour de l'homoparentalité. Celle-ci se développe dans le contexte évolutif de la maîtrise de la procréation où l'enfant, initialement produit de l'union d'une femme et d'un homme, est devenu un projet intellectuel et doit trouver sa place dans le projet de vie des adultes.

Le rapport « De nouveaux droits pour les enfants ? oui... » établi par Pierre Rosenczveig, Dominique Youf et Flore Capelier en avril 2014, à la demande de Dominique Bertinotti, alors ministre de la famille, est une importante source d'informations et de réflexions. Cette publication du Conseil National de « Adoptés », analysant tous les modes de parentalités, mentionne l'importance du droit de l'enfant à une double filiation biologique (au sens de l'irréductible nécessité d'un gamète mâle et d'un gamète femelle) mais aussi la nécessaire clarification et le respect des différents modes d'affiliations de l'enfant aux adultes qui exercent de fait la responsabilité parentale.

Il est également intéressant de prendre en compte le témoignage de Claude Lévi-Strauss (in « Nous sommes tous des cannibales » Seuil, La Librairie du XXIème siècle, mars 2013) et d'observer la diversité culturelle de prise en charge et de protection de l'enfant.

La Commission de Bioéthique s'est interrogée, pour l'enfant, sur l'éventuel préjudice porté par l'homoparentalité. Nous reproduisons ici le travail de synthèse fait par un de ses membres pour étayer cette réflexion.

L'ouverture de l'AMP à des couples homoparentaux pose le problème du devenir des enfants nés de cette AMP. Ces enfants ont-ils plus de risques d'avoir des problèmes comportementaux, socio-affectifs que des enfants de couples hétérosexuels nés par PMA.

Risques liés à l'homoparentalité :

Autour du débat sur l'égalité du mariage pour les couples homosexuels et leur accès à la PMA se trouve la question des enfants. Chez des parents et des militants de tous bords, on se demande si les enfants de parents gays et lesbiens ne pourraient pas présenter des différences significatives, qui pourraient peser sur leur développement selon des critères comme les performances scolaires, les problèmes comportementaux ou le bien-être affectif.

Des universitaires spécialistes de la famille se sont penchés sur certaines dynamiques familiales capables d'affecter ces enfants : nombre et sexe des parents, relation génétique aux enfants.

Jusque dans les années 2000, la plupart de ces spécialistes faisaient état de la stabilité élevée et des bénéfices sociaux supérieurs que constituent les foyers composés de deux parents hétérosexuels, mariés et biologiques, quand on les compare aux mères célibataires, parents adoptifs et divorcés et parents gays et lesbiens.

On peut par exemple citer Sara McLanahan et Gary Sandefur (1994 Growing Up With A Single Parent [grandir avec un seul parent]), sociologues qui écrivent :

« Si on nous demandait de concevoir un système pour que les besoins basiques des enfants aient toutes les chances d'être comblés, nous proposerions probablement quelque chose d'assez similaire à l'idéal biparental. »

Les choses ont changé en 2001 avec la publication d'un article de synthèse dans l'American Sociological Review faisant remarquer que, s'il y avait visiblement certaines différences, à terme, entre les enfants élevés



COMMISSION BIOETHIQUE

dans des foyers hétérosexuels et ceux élevés dans des foyers homosexuels, elles n'étaient pas si nombreuses que prévues.

Ainsi en 2005, l'APA « Association Américaine de Psychiatrie » avait publié une directive où on pouvait lire :

« Pas une seule étude n'a montré que des enfants de parents lesbiens ou gays soient désavantagés à un quelconque niveau significatif par rapport aux enfants de parents hétérosexuels. »

Les vérités scientifiques se sont ainsi inversées en dix ans. En comparaison, les études sur l'adoption ont fréquemment et systématiquement révélé des différences très importantes et à plusieurs niveaux, entre les enfants adoptés et les enfants biologiques. Ces différences sont si conséquentes que les experts en adoption estiment désormais que l'«acceptation de la différence» est quelque chose de fondamental, pour les parents et pour les cliniciens travaillant aux côtés d'enfants et d'adolescents adoptés.

Dix ans plus tard, dans une étude sur le sexe et la parentalité, les sociologues, Judith Stacey et Tim Biblarz, déclaraient en 2010 :

« En se fondant strictement sur la littérature scientifique publiée, on peut affirmer que deux femmes sont en moyenne de meilleurs parents qu'un homme et une femme, ou du moins un homme et une femme à la division du travail traditionnelle. Les co-parents lesbiens semblent surpasser des parents biologiques hétérosexuels et mariés comparables sur de nombreux points mesurés, et ce même s'ils n'ont pas la possibilité de jouir des privilèges substantiels du mariage. »

Enfin récemment une étude de Mark Regnerus, chercheur en sociologie à l'université du Texas, a créé la polémique avec une étude et un article intitulé « How different are the adult children of parents who have same-sex Relationship? Findings from the New Family Structures Study » [«A quel point les enfants devenus adultes de parents ayant eu une relation homosexuelle sont-ils différents ? Résultats de l'Étude sur les nouvelles structures familiales", Social Science Research, Volume 41, Issue 4, July 2012, Pages 752–770] affirmant que les enfants élevés par des couples homosexuels auraient plus de chance d'être en échec scolaire et instables une fois adultes. Cependant, cette étude est soumise à caution car l'auteur est conservateur et que l'étude a été financée par deux organisations de droite traditionnelle américaine.

Certains détracteurs affirment que ce que montre réellement cette étude c'est que les parents homosexuels dans des foyers stables réussissent. L'important serait donc la stabilité et non l'orientation sexuelle.

On voit qu'il est bien difficile aux vues des études scientifiques de conclure. On peut toutefois penser qu'un enfant désiré et aimé par un couple homoparental a autant de chance de se construire qu'un enfant né d'un couple « traditionnel ».

Risques liés à l'AMP :

Il n'existe encore aucune étude scientifique solide sur les relations parent-enfant dans les familles hétéro et homoparentales ayant eu recours à la procréation médicalement assistée (PMA). Une étude est actuellement en cours par deux chercheurs, Olivier Vecho et Martine Gross, portera sur les relations parent-enfant dans les familles hétéro et homoparentales ayant eu recours à la procréation médicalement assistée (PMA).

Une étude menée simultanément aux Pays-Bas (Université d'Amsterdam), au Royaume-Uni (Université de Cambridge) et en France, conduite par Olivier Vecho (Université Paris Ouest - Nanterre la Défense) et Martine Gross (EHESS-CNRS), grâce à un financement de l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) vient cependant d'être initiée.

Il faut sans doute séparer le cas des femmes homosexuelles souhaitant faire appel à l'AMP pour avoir un enfant de celui de couples d'hommes. En effet dans le premier cas, l'enfant sera porté par l'une des femmes du couple tandis que dans le second il faudra faire appel à la gestation pour autrui.

L'accès à l'AMP des couples de femmes homosexuelles s'inscrit dans le débat du droit à l'accès à leurs origines des personnes issues d'un don de gamètes, droit défendu en particulier par l'association « Procréation



COMMISSION BIOETHIQUE

médicalement anonyme ». Ainsi les médecins du CECOS sont aujourd'hui confrontés à des demandes de jeunes adultes nés d'AMP, qui partent à la recherche de leurs origines génétiques. On peut également citer le cas particulier des donneurs découvrant après leurs dons, qu'ils sont atteints d'une maladie génétique et qui en informent le CECOS. Le centre doit à son tour prévenir la famille pour en informer l'enfant devenu adulte. Ces cas sont parfois terribles, car l'adulte né d'AMP, peut découvrir au même moment qu'il doit se soumettre à un test pour savoir s'il est porteur de la maladie et les conditions de sa naissance qu'il ignore.

Le Pr René Frydman, «papa» du premier bébé-éprouvette français estime, lui aussi, que la question de l'accès aux origines se repose. « Dans le cas d'un don de sperme anonyme à un couple de femmes, ne serait-il pas souhaitable que l'enfant puisse avoir accès à ses origines et que celles-ci ne lui soient pas gommées puisqu'il n'aura pas d'autres référents masculins tout en sachant qu'il est issu de la rencontre d'un spermatozoïde et d'un ovule ? », (Le Monde).

Dans ce cadre, nous pourrions proposer à l'instar du psychiatre et psychanalyste Serge Tisseron, d'inventer un nouveau « livret de filiation », qui indiquerait aux enfants précisément leurs trois filiations possibles : celles des gènes, celle du nom et celle de l'éducation.

Dans le cas des couples d'hommes souhaitant bénéficier de l'AMP pour avoir un enfant, s'ajoute à ces complications l'apparition d'un nouvel acteur, la femme qui portera l'enfant, qui peut soit être la mère biologique de l'enfant soit n'être que la gestatrice.

Il n'existe pas encore d'études scientifiques solides et à long terme sur les enfants nés de GPA. A la tête du Centre de recherche sur la famille de l'université de Cambridge, la psychologue britannique Susan Golombok, planche sur le délicat sujet des enfants nés de mère porteuse ou conçus grâce à un donneur de gamètes (spermatozoïdes ou ovocytes). Une enquête menée auprès de 190 foyers afin d'évaluer le développement psychologique des petits et la qualité de leurs relations avec leurs pères et mères révèle que pour les quatre premiers bilans, effectués pour les 1er, 2e, 3e et 7e anniversaires des enfants : tout va bien. Toutefois, cette étude s'arrête à la pré-adolescence et on ne peut prédire les difficultés que pourraient rencontrer les enfants nés de GPA pendant cette période et leurs vies d'adulte. La psychanalyste Geneviève Delaisi de Parseval, auteur de Famille à tout prix (Seuil) écrit quant à elle « Quand les protocoles de gestation pour autrui sont correctement pensés, que la famille de la gestatrice comme les parents intentionnels sont solidement accompagnés, les choses se passent bien pour tout le monde ».

Conclusion :

Le monde change. La stigmatisation par la société des différences familiales s'amenuise. Nombreux sont les enfants qui ont plusieurs parents (couples recomposés), l'homosexualité n'est plus considérée comme un crime, ou une tare. Les enfants nés d'AMP, au contraire des enfants adoptés ne sont pas confrontés à l'histoire de leur abandon par leurs parents biologiques, abandon, qui semble être à l'origine de beaucoup de leur difficulté.

En absence d'étude statistiquement significative et solide, il semble difficile de se prononcer sur les risques pour les enfants de couples homosexuels nés par AMP.

Au terme de ses travaux, la Commission de Bioéthique a ainsi conclu la réflexion sur l'homoparentalité, en gardant parmi ses préoccupations principales l'intérêt de l'enfant :

La manière dont l'enfant est désiré, voulu et conçu participe des valeurs qui le construisent. Le respect de l'autonomie de chacun, le respect de la vie privée, la reconnaissance de l'homosexualité font partie des fondements du droit de deux adultes à s'engager dans une vie de couple reconnue institutionnellement par le mariage. Cette liberté donne-t-elle le droit de disposer des techniques médicales pour s'affranchir d'une stérilité de couple certes sociale mais non pathologique ? Pour les couples de lesbiennes, l'accès à l'engendrement ne nécessite pas le recours à des techniques médicales complexes. L'important est alors la transparence pour l'enfant sur les modalités et les acteurs de sa conception puis la stabilité affective et la sécurité de son environnement familial. Pour les couples gays, l'engendrement avec tiers donneur implique



COMMISSION BIOETHIQUE

une femme gestatrice, ce qui renvoie sur une problématique éthique non spécifique à l'homosexualité. Une fois éliminée, car inacceptable, le commerce de la GPA qui relègue la femme à la valeur marchande de son utérus, ne reste-t-il pas une place pour un contrat entre adultes responsables d'un genre nouveau ? Celui qui permettrait à 2 gays et une femme de s'associer dans le projet de la mise au monde d'un enfant sur lequel chacun veillerait jusqu'à sa majorité. Dans cet objectif, une GPA altruiste devrait alors être assortie d'une garantie à la fois de la responsabilité homoparentale et de la possibilité de maintenir le lien affectif à la femme qui a porté l'enfant. Mais certains d'entre nous s'interrogent sur le caractère désintéressé d'un tel contrat.

Au terme de cette réflexion, la commission de Bioéthique :

- **Reconnaît la légitimité du droit à l'homoparentalité.**
- **Reconnaît le droit de l'enfant en toutes circonstances à connaître sa double filiation biologique.**
- **Considère comme prioritaire l'inscription de chaque enfant dans une filiation sociale claire inscrite à l'état civil formalisant la responsabilité des deux adultes qui se sont engagés dans le projet parental.**
- **En ce qui concerne les couples stables gay, la commission s'oppose fermement à tout marché procréatif et tout particulièrement au commerce de la GPA. Elle reste cependant ouverte à toute proposition allant dans le sens de l'intérêt de l'enfant, en particulier en garantissant en toute circonstance une filiation claire ainsi que la préservation de ses liens aux adultes qui ont présidé à sa naissance et ont ainsi engagé leur responsabilité (GPA altruiste).**
- **Considère possible l'accès à l'homoparentalité pour les couples stables de lesbiennes par le recours au don de sperme à la condition que soit respecté l'intérêt de l'enfant, en particulier son droit de connaître sa double filiation biologique.**