

EXTRAIT DE L'ALMANACH 2003

CHATTE SUR UN THÈME BRÛLANT (LES DÉBUTS DU CLONAGE RÉCRÉATIF)

Bertrand Jordan

Edité par la Mission Agrobiosciences, avec le soutien du Sicoval, communauté d'agglomération du sud-est toulousain. La mission Agrobiosciences est financée dans le cadre du contrat de plan Etat-Région par le Conseil Régional Midi-Pyrénées et le Ministère de l'Agriculture, de la Pêche, de l'Alimentation et des Affaires rurales.

Renseignements: 05 62 88 14 50 (Mission Agrobiosciences)

Retrouvez nos autres publications sur notre site : <http://www.agrobiosciences.org>



Chatte sur un thème brûlant (les débuts du clonage récréatif)

Le premier chat cloné, appelé CC (pour « copie conforme »). Image extraite du site Internet de la compagnie Genetic Savings & Clone.



« Vends portée de chatons sur mesure, désallergénisés, copies conformes assurées, prix à débattre (plusieurs milliers d'euros) »... Délire fictionnesque ? Certes inventée, cette petite annonce n'en pas moins tout à fait crédible, et n'est guère éloignée des publicités de certains sites web.

« Conserver l'ADN de vos animaux familiers. Rapide, simple, sûr », prétend ainsi l'une de ces sociétés sur Internet. Au vu des ratages, des délais et du coût, tout cela, après tout, ne serait pas si grave... Ces « robots de compagnie », selon l'expression de Bertrand Jordan, seraient juste une version à peine moins morbide que le classique empaillage de votre animal adoré. Sauf que de telles pratiques permettent aussi « d'appriivoiser », voire de « domestiquer » le clonage, à d'autres fins bien sûr...

Bertrand Jordan. Généticien, Directeur de recherche Cnrs, coordinateur de Marseille-Génopole. Auteur de plusieurs ouvrages, dont « Les imposteurs de la génétique », paru au Seuil en 2000.

DEPUIS que le monde a découvert Dolly, début 1997, le clonage (dont la figure 1 rappelle le principe) est un sujet à la mode. Je n'évoquerai pas ici les perspectives de clonage humain, qu'il soit reproductif (pour créer un double génétique d'une personne existante) ou thérapeutique (pour obtenir des cellules pouvant être greffées sans risque de rejet). Pour ce qui est du clonage animal, la production par cette méthode de brebis, vaches, chèvres ou porcs est devenue presque monnaie courante, bien que le rendement reste faible (au moins cent tentatives pour arriver à une naissance) et que la « normalité » de ces animaux soit sujette à caution. Mais ces résultats permettent déjà d'envisager des applications rentables. Citons à cet égard la duplication de vaches laitières ou de taureaux reproducteurs exceptionnellement performants, mais aussi la transformation de chèvres ou de brebis en fabrique de médicaments. Enfin l'obtention de porcs génétiquement modifiés afin de servir de « donneurs » pour des greffes sur l'homme est censée représenter une voie d'avenir pour les xénogreffes. Certains de ces procédés peuvent être mis en oeuvre sans utiliser le clonage, mais ce dernier les rend beaucoup plus rapides et plus efficaces. De nombreuses entreprises se sont positionnées sur ce secteur, des dizaines de brevets sont déposés, les procès en contrefaçon font rage, bref la machine biotechnologique est en route pour tenter de transformer ces connaissances en réalité économique.

Mais les cloneurs s'intéressent aussi aux animaux de compagnie. Ce thème est même très présent dans la presse et sur Internet aux Etats-Unis, où se manifeste une forte demande solvable. Pourquoi diable cloner un chien ou un chat ? C'est bien sûr pour ressusciter un animal adoré, grâce à la création de ce que l'on espère être une « copie conforme ». Comme l'affiche sur son site Web une des sociétés concernées, Lazaron Biotechnologies (dont le nom est déjà tout un programme...), il s'agit de « sauver la vie génétique d'animaux précieux » (1).

On part donc du principe que le caractère, la personnalité d'un animal domestique sont essentiellement déterminés par ses gènes, ce qui, sans être exact, est sûrement moins faux que pour l'homme. L'on considère aussi que la reproduction à l'identique de ce génome mérite d'y consacrer des sommes élevées : il est peu vraisemblable que le tarif du clonage d'un animal de compagnie, s'il fait un jour l'objet d'une véritable exploitation commerciale, puisse descendre au-dessous de plusieurs milliers de dollars (ou d'euros). En cherchant bien, on peut sans doute trouver quelques jus-



tifications scientifiques : meilleure compréhension de l'embryogenèse chez ces espèces, séries d'animaux génétiquement identiques utiles à la recherche médicale... Ces arguments sont assez minces, et le but essentiel des cloneurs est bien d'ouvrir un marché que l'on espère lucratif.

« Ces arguments sont assez minces et le but essentiel des cloneurs est bien d'ouvrir un marché que l'on espère lucratif. »

A juste titre sans doute : n'oublions pas qu'en France le nombre de chiens est estimé à plus de dix millions et que le chiffre d'affaires de l'alimentation pour animaux de compagnie est de l'ordre de deux milliards d'euros...

Dès 1997, il a donc été question du clonage de chiens et de chats. Plusieurs entreprises ont prétendu offrir ce service au public ; en réalité, le clonage ne fonctionnant pas pour ces espèces, elles proposaient le stockage, moyennant finances, de l'ADN ou des cellules de l'animal chéri dans l'attente du jour où l'opération deviendrait réalisable. Beaucoup d'efforts ont porté sur le chien, grâce notamment au don d'une riche Américaine qui a financé, à hauteur de plus de deux millions de dollars, les travaux d'une équipe de chercheurs de l'université du Texas. L'objectif était de cloner une chienne appelée Missy, et un site Internet détaille l'état d'avancement du Missyplicity project (2). L'expérimentation, entamée à l'automne 1998, s'est heurtée à de sérieuses difficultés, qui tiennent aux caractéristiques de la reproduction canine : deux cycles d'ovulation par an seulement et une gestation relativement longue. De plus, les techniques déjà connues pour la brebis ou la vache doivent être adaptées à cet animal dont la « pro-

sûrement moins fort pour cet animal caractérisé par son indépendance que pour le chien, « meilleur ami de l'homme ». Ce sympathique félin présente pourtant de nombreux avantages pour les cloneurs : gestation courte (deux mois), nombreuses ovulations au cours de l'année, et procréatique nettement plus développée : on sait provoquer les chaleurs par un traitement hormonal, et les embryons peuvent être cultivés au laboratoire avant implantation dans l'utérus d'une chatte porteuse. Plusieurs équipes

scientifiques s'y sont attelées, au Japon et aux Etats-Unis, mais c'est celle de l'université du Texas qui est arrivée au but la première, en association avec la société Genetic Savings & Clone (3).

L'ARTICLE décrivant ce clonage a paru début 2002 dans la prestigieuse revue scientifique anglo-saxonne *Nature*. Des cellules prélevées sur une chatte adulte ont été injectées dans des ovules énucléés provenant de femelles d'une race différente. Après stimulation électrique, l'ovule et la cellule ont fusionné ; les embryons obtenus ont été implantés dans des chattes porteuses. Un chaton de sexe féminin, génétiquement identique à la donneuse initiale, est né par césarienne 66 jours plus tard, et les chercheurs l'ont appelé CC (pour « copie conforme »). Comme d'habitude, le rendement est faible : 188 injections, 87 embryons implantés, deux gestations et une seule naissance. CC est bien un clone, l'analyse détaillée de l'ADN des trois animaux concernés (la donneuse de cellules, la mère porteuse et CC) le prouve sans ambiguïté. Il reste naturellement à savoir comment va se dérouler l'existence de cette petite chatte, puisque des anomalies apparaissent fréquemment chez les animaux clonés ; pour le moment, elle est apparemment en parfaite santé.

« 188 injections, 87 embryons implantés, deux gestations et une seule naissance. »

créatique » a finalement été peu étudiée. Comme on ne maîtrise pas le déclenchement des chaleurs chez la chienne, et que la congélation d'embryons canins n'est pas au point, il s'est avéré indispensable d'en rassembler une centaine pour que tout embryon viable puisse être immédiatement implanté... De fait, après cinq ans d'efforts, aucune gestation n'a pu être menée à terme, et Missy est récemment morte à l'âge de quinze ans sans avoir pu rencontrer son clone. Cependant, les travaux continuent, et une naissance est espérée courant 2003...

On a moins parlé du chat. Il est vrai que l'attachement des maîtres – et donc l'intérêt commercial du clonage – est

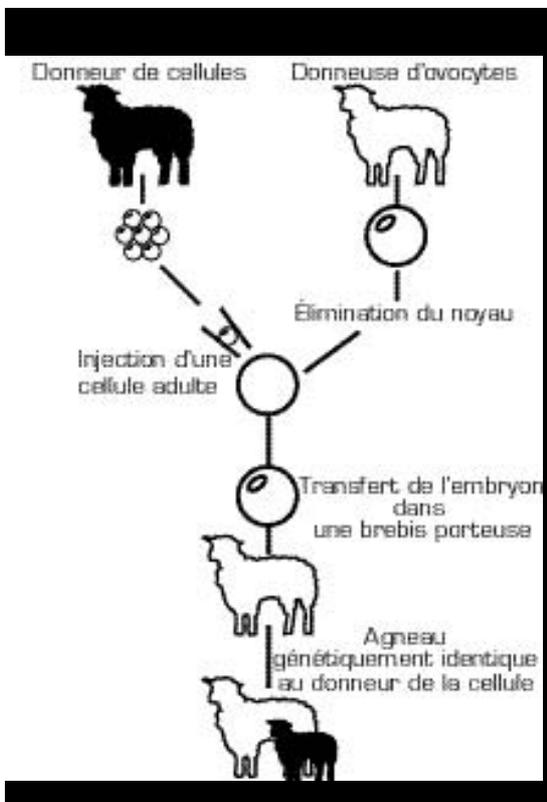
Ainsi a été franchie une nouvelle étape dans ce domaine si controversé du clonage. Sur le plan scientifique, son impact est limité : une espèce clonée supplémentaire, c'est certes intéressant, mais cela ne représente plus une révolution. Chacun est persuadé aujourd'hui que tous les mammifères peuvent être clonés ; l'enjeu est maintenant d'améliorer l'efficacité et la fiabilité du processus. Ce succès est pourtant important sur le plan médiatique et financier, car le secteur est potentiellement lucratif. Comme nous l'avons vu, le marché existe, et l'entreprise Genetic Savings & Clone annonce qu'elle prévoit d'entamer le clonage commercial dès fin 2002. Cela va sans aucun doute stimuler ses concurrents, des plus sérieux (comme

Lazaron) aux plus farfelus (Clonapet, succursale de l'entreprise de clonage humain Clonaid (4) créée par la secte Raélienne). Un nouveau débouché s'ouvre : celui des designer pets, animaux de compagnie conçus sur mesure pour répondre aux besoins de leurs maîtres. En juin 2001, l'agence Reuters rapportait les efforts de scientifiques de l'entreprise Transgenic Pets (Syracuse, Etats-Unis) pour mettre au point des chats hypoallergéniques. Les gènes codant pour des protéines qui provoquent des allergies chez l'homme seraient inactivés dans des lignées cellulaires, employées ensuite pour obtenir par clonage ces félins « aseptisés ». Bien sûr, cela fait des millénaires que les éleveurs sélectionnent et croisent chiens, chats, vaches ou cochons, afin de nous les rendre plus utiles ou plus agréables ; mais l'accélération autorisée par le clonage et la transgénèse est considérable, et l'on peut même imaginer qu'à terme la distinction entre animal familier et robot de compagnie devienne obsolète...

Indéniablement, une telle réussite contribue à apprivoiser l'idée du clonage : quoi de plus inoffensif que de vouloir recréer un chat ou un chien adorés ? En même temps, elles fournissent une demande solvable qui finance le perfectionnement des méthodes : le clonage animal peut ainsi servir de banc d'essai, technique et idéologique, pour une future application (thérapeutique ou reproductive) à l'homme. Tout ce que l'on apprend sur les procédés permettant de reprogrammer l'ADN d'une cellule somatique animale de manière à ce qu'elle devienne apte à diriger le développement d'un embryon est autant de gagné pour

« Un nouveau débouché s'ouvre : celui des designer pets, animaux de compagnie conçus sur mesure pour répondre aux besoins de leurs maîtres. »

effectuer la même opération sur des cellules humaines. Et plus nos concitoyens s'habituent à l'existence d'animaux clonés, moins, sans doute, ils seront réticents aux perspectives concernant notre propre espèce. Le titre de l'article de l'hebdomadaire américain Time magazine annonçant en février 2002 la naissance du chaton CC était à cet égard éloquent : « Si le premier chat cloné vous fait fondre, comment réagirez-vous au premier clone humain ? »... ■



- (1) www.lazaron.com
- (2) www.missyplcity.com
- (3) www.savingsandclone.com
- (4) www.clonaid.com

Principe du clonage à partir de cellules prélevées sur un animal adulte

