

FERMETURES ET INTERCONNEXIONS

Tout au long de l'aventure humaine, l'homme a subi ou impulsé des changements sur la planète. Plus ou moins amples, plus ou moins rapides, volontaires ou involontaires, ces évolutions ont peu à peu modifié, structuré notre environnement. Par suite de migrations ou d'invasions, des mondes, auparavant partiellement fermés les uns aux autres, se sont trouvés interconnectés, laissant entrevoir de nouvelles promesses, mais déclenchant des perturbations souvent inattendues.



Aussi loin que l'on remonte, l'homme fut perturbateur d'équilibres de toute façon instables. Il y a 50 000 ans, des groupes humains migrants ont traversé le détroit entre Java et l'Australie, multipliant les incendies, probablement pour la chasse, au fur et à mesure de leur progression. Les espèces plus résistantes au feu, eucalyptus, acacias et plantes grasses, sont devenues dominantes. La mégafaune a disparu (au moins 60 espèces de vertébrés), comme chaque fois que l'homme est arrivé là où il était auparavant inconnu.

En 5800 avant notre ère, le blé barbu et l'orge arrivèrent en Rouergue, avec les migrants venus d'Italie par bateau. Mais ces plantes nouvelles sont venues avec leurs compagnons de route, les plantes messicoles - qui accompagnent les moissons - comme le bleuet, la nielle des blés, la matricaire ou les célèbres coquelicots que Monet peindra vers Argenteuil des millénaires plus tard. Les graines de ces plantes se mélangeaient à celles des céréales lors de la récolte, ou allaient coloniser naturellement les nouvelles parcelles cultivées. Maintenant, par suite des méthodes de culture modernes, ces plantes importées se raréfient, mais ceux qui le déplorent ont oublié que leur présence est un évènement « *accidentel* » récent.

Les migrants polynésiens se répandirent depuis Taïwan à travers le Pacifique, sur leurs pirogues à balancier, entre 3000 avant J.C. et l'an 1000, en plusieurs vagues, la dernière étant celle qui atteignit l'île de Pâques. A chaque fois, ils prirent soin d'amener avec eux banane, taro, patate douce, canne à sucre, murier à papier, poulet, porc, chien. Le rat, passager clandestin, tel Attila, a causé de nombreuses extinctions dans la fragile faune ilienne. Les migrants arrivés sur l'île de Pâques, isolés, se sont trouvés piégés, et leur renfermement combiné à leur imprévoyance fut à l'origine de leur déclin.

Les Phocéens débarquant à Marseille 600 ans avant J.-C. apportèrent d'Asie mineure la vigne en Gaule, début d'une longue histoire entre une plante et un pays.

Madagascar a été peuplé par des arrivants venus depuis l'Indonésie en canot à balancier peu avant le début de notre ère, en 300 avant J.C. ; ils ont alors amené riz et savoir-faire hydraulique, ainsi que de nombreuses plantes du sud-est asiatique.

Les conquérants ont également joué leur rôle, en voici deux exemples anecdotiques.

On raconte que le général romain Lucius Licinius Lucullus, alors en guerre contre Mithridate, roi du Pont, pays situé sur la côte sud de la Mer Noire, y dégusta une nouvelle variété de cerises. Il la ramena en 68 avant J.C. à Rome. Deux millénaires plus tard, la cerise a gardé le nom de la ville de Cerasus où le conquérant aurait découvert cette variété et chacun se souvient de Lucullus comme d'un fin gourmet...

L'abricot - *Prunus armeniaca* – ainsi dénommé par Linné, est originaire en fait des pentes du Tibet, puis venu par une des routes de la soie ; connu des Romains, puis oublié, il fut ramené par les Croisés depuis la « *Petite Arménie* ».

Les marchands et les caravaniers n'ont pas été en reste.

Le palmier dattier connu dans l'Antiquité en Egypte et au Moyen Orient, ne serait arrivé que vers l'an 1000 à l'autre bout du Sahara, au Sénégal, en sautant d'une oasis saharienne à une autre. Ce paysage, et l'écosystème si performant qu'il a engendré, avec trois strates de végétation - palmier, arbres fruitiers, plantes basses - semblent pourtant avoir existé depuis toujours !

Ces évolutions ont lentement, mais profondément modifié l'écosystème dans lequel nous vivons, les paysages auxquels nous sommes habitués. Mais ce processus va subir un changement d'échelle et de rythme à la période charnière entre Moyen Age et Renaissance avec les Grandes découvertes.



Dans l'Ancien monde, la continuité terrestre a permis à l'ensemble des plantes tempérées de circuler, d'est en ouest et inversement, au cours des temps. Il n'en fut pas de même dans les régions chaudes. L'océan Atlantique, l'océan Indien et l'océan Pacifique constituaient des barrières cloisonnant les terres tropicales. Les Grandes découvertes, en l'espace bref de deux siècles, ont bouleversé la flore des régions chaudes. La possibilité technique a été offerte par la mise à disposition d'outils comme les caravelles, la boussole, la cartographie, qui permirent l'interconnexion entre les diverses parties du monde.

Les grandes puissances européennes ont toutes participé à ce mouvement pendant deux siècles : le Portugal l'a initié en 1418, suivi par l'Espagne en 1492 ; vinrent ensuite l'Anglais John Cabot en 1497, le Français Jacques Cartier en 1534, enfin les Hollandais puis les Russes en Sibérie à la fin du 16^{ème} siècle.

Quantité de plantes inconnues ont été embarquées, transportées, acclimatées, souvent par les Portugais, dans leurs îles comme Madère ou le Cap Vert avant d'être réexpédiées dans leurs possessions et comptoirs sur les quatre continents loin de leur lieu de domestication.

L'Amérique a été le pourvoyeur le plus important. Parmi les plantes qui en sont originaires, chacun connaît des plantes de grande culture devenues essentielles : le manioc repéré dès 1492 par Christophe Colomb, le maïs ou « *blé indien* », les pommes de terre dont la dénomination quechua, « *papas* », n'a guère été conservée, car elle présentait une fâcheuse homonymie avec le souverain pontife, l'arachide dénommée par les Aztèques « *cacao de terre* » « *tlal-cacahuatl* », le tournesol cantonné au rôle de plante ornementale en Europe jusqu'au 19^{ème} siècle... De nombreux légumes du quotidien, tomates, piments, courges et courgettes, haricots ont les mêmes origines ; proviennent aussi du Nouveau monde des fruits comme l'ananas, l'avocat, le cacao, la goyave, la papaye ou les fruits de la passion, sans oublier l'hévéa et bien sûr le tabac.

Certaines plantes originaires d'Asie étaient déjà arrivées en Europe peu avant ou même bien avant les Grandes découvertes : le riz, originaire du nord de l'Inde, avait déjà migré en Occident à la suite des expéditions d'Alexandre le Grand ; la canne à sucre, venue en Inde depuis la Nouvelle Guinée, puis en Perse et en Egypte vers le 8^{ème} siècle, a accompagné la progression musulmane ; les Croisés en ont développé la culture en Sicile, et en Crète dont la capitale a donné son nom au sucre « *candi* ».

Le cocotier, disséminé grâce à la flottaison des fruits au gré des courants marins, proviendrait de la région du Pacifique, d'où il a gagné l'océan Indien et l'Afrique orientale. Les agrumes, oranges, citrons, cédrats, bigaradiers du sud-est de la Chine, ont lentement pénétré dans l'Ancien Monde au gré des conquêtes d'Alexandre et des Romains, puis des voyages des Arabes et des Portugais. Le bananier, originaire également d'Asie du sud-est, était arrivé depuis longtemps sur les rives de la Méditerranée, et il se pourrait que « *l'énorme grappe de raisin* » que Josué pénétrant dans Canaan fit emporter par deux hommes, sur une perche, ait été un régime de bananes... Le thé bien sûr, le kaki, le litchi, la mangue, la rhubarbe et le taro nous viennent eux aussi d'Asie.

Mais, même si certaines de ces plantes étaient déjà connues dans l'Ancien Monde, il n'y avait que peu de terres et de climats qui puissent leur convenir, et il faudra attendre les Grandes découvertes pour donner une impulsion décisive à leur conquête du monde.

Les plantes africaines ont-elles aussi migré. On peut citer notamment un oléagineux, le palmier à huile, des fruits ou légumes, comme les gombos, les ignames africaines et les pastèques, ainsi que le ricin et bien sûr le caféier. Toutes les interdictions d'exporter furent contournées : les grains de café étaient grillés, mais rien ne put empêcher la diffusion de plants à partir d'Aden par un adepte indien du soufisme ou plus tard depuis la Guyane française par l'amante passionnée d'un officier brésilien ...

Les arbres forestiers et les plantes ornementales furent acclimatés plus récemment par les naturalistes et les horticulteurs des 18^{ème} et 19^{ème} siècles.

Avec les Grandes découvertes, on assiste donc à un gigantesque mélange végétal pour les plantes tropicales, d'un continent à l'autre, et à une mondialisation agricole et alimentaire unique par son ampleur et sa rapidité. Les paysages et les coutumes en sortent totalement bouleversés : une étude de 1907 détermina que sur les 500 plantes les plus utilisées au Congo belge, 377 venaient d'Orient, 107 d'Amérique, 16 seulement étaient d'origine africaine.

Le règne animal fut peu concerné dans le sens Nouveau Monde vers Ancien Monde : le cochon « *d'Inde* » est resté absent de nos assiettes, mais pas la « *dinde* » ; leurs noms anglais « *guinea pig* » et « *turkey* » sont significatifs. En sens inverse, on assiste au contraire à une véritable « *invasion* » avec l'arrivée sur le sol américain de nombreuses espèces domestiquées : cheval, bovins, ovins, caprins, porc, volailles.

Les habitudes alimentaires et culturelles sont modifiées dans le monde entier. Il y faut certes du temps, et les réticences peuvent n'être balayées qu'après plusieurs siècles, comme ce fut le cas pour l'aubergine en Europe : domestiquée entre Inde, Birmanie et Indochine, largement cultivée en Turquie et au Maghreb dès l'an 1000, elle restait classée en 1760 parmi les plantes ornementales dans le catalogue Vilmorin-Andrieux. Sans ce bouleversement, connaîtrions-nous certaines traditions ? La ratatouille, si provençale, n'est composée que d'espèces importées : poivron, tomate et courgette américaines, aubergine ; son huile d'olive provient des Grecs de Marseille ; même l'oignon, attesté en – 2300 en Egypte, proviendrait des confins du Turkménistan suite aux conquêtes des rois mésopotamiens d'Akkad ! Dans le curry indien traditionnel, le poivre local a été partiellement remplacé par le piment d'Amérique. Que seraient le cassoulet, le gratin dauphinois, l'aligot aveyronnais sans le haricot ou la pomme de terre ? Le café, qu'il soit turc ou servi chez Starbucks, le thé anglais, si loin de ses racines chinoises, le tabac, malgré les ravages qu'il cause, sont chacune l'emblème d'une civilisation, à l'instar de la vigne moyen-orientale puis européenne.

Parasites, agresseurs et maladies en profitent, naturellement. Le doryphore apparut en 1859 dans le Nébraska. Les Européens, prévenus, prirent des mesures, dont le « *Destructive Insect Act* » britannique de 1877, une première mondiale. 7 arrivées en Grande-Bretagne, Hollande et Allemagne se soldèrent par l'éradication de l'insecte, mais la 8^{ème} tentative de débarquement à Bordeaux en 1922 finit par lui ouvrir grandes les portes de l'Europe.

Certaines conséquences de ces interconnexions ont été des catastrophes mondiales. 50 à 90% des 50 millions d'Amérindiens vivant avant l'arrivée de Christophe Colomb moururent en quelques dizaines d'années, terrassés par la variole, la coqueluche et la rougeole, contre lesquelles ils n'étaient pas immunisés. Les pertes furent telles que cela fut l'une des causes de la traite des esclaves depuis l'Afrique, compte tenu du manque de main d'œuvre indigène. Les mêmes hécatombes se produisirent en Océanie.

Un siècle et demi plus tôt, la peste noire, conséquence des guerres, avait ravagé l'Europe. Endémique en Asie centrale, elle fut signalée en 1334 à Wuhan en Chine. Elle passa en Mongolie, puis fut ramenée par les Mongols de la Horde d'Or en 1346 à Caffa en Crimée, possession génoise qu'ils assiégeaient ; une trêve fut malheureusement signée, les Génois eurent tout loisir de rembarquer. Ils allaient disséminer la peste dans tous les ports méditerranéens : en 1348, l'Égypte et le Croissant fertile furent touchés, la Syrie perdit - déjà... - 30% de sa population. La maladie arrivée du sud se répandit dans toute l'Europe : Angleterre et Irlande en 1348-1349, Scandinavie en 1350 ; elle fut responsable de la mort de 25 à 40 millions de personnes, 30% à 50 % de la population européenne. Il fallut 300 ans à la France pour retrouver sa population antérieure. Partout et toujours, les interconnexions disséminent les épidémies...

A contrario, les plantes rapportées des Amériques au 16^{ème} siècle furent l'un des moteurs de l'accroissement de la population asiatique. Les Chinois se mirent à produire des plantes comme la patate douce, le maïs ou l'arachide. Celles-ci pouvaient être cultivées dans des zones où les cultures traditionnelles, riz, blé ou millet ne poussent pas. La patate douce devint l'un des aliments de base de la population chinoise : ce fut l'une des causes de la croissance démographique de ce pays, passé de 80 millions d'habitants en 1500 à 250 millions en 1750.

Cette rétrospective fait apparaître un bilan somme toute très contrasté. Les conquistadors dépeints par José-Maria de Heredia, mus par une soif inextinguible d'or et de richesses,

« Comme un vol de gerfauts hors du charnier natal [...]

Partaient, ivres d'un rêve héroïque et brutal »

et leurs découvertes se firent en l'absence de toute réflexion de fond – on dirait de nos jours « *scientifique* » - sur ce qu'il était loisible de faire sans causer de dommages. La méthode « *essai et erreur* » a la plupart du temps été la seule mise en œuvre. Seuls quelques écrivains, comme Fenimore Cooper ou Chateaubriand, se sont alarmés longtemps après de ce que l'on qualifierait maintenant de catastrophe écologique, pleurant sur la disparition des grandes forêts d'Amérique du Nord...

Rien non plus de ce qui pourrait s'apparenter à une « *régulation* » mondiale, à part le traité de Tordesillas. Signé dès 1494 entre l'Espagne et le Portugal après intervention du pape, l'ONU de l'époque, il divisa le monde en deux parties, une pour chacun des deux signataires. François Ier, ulcéré, aurait demandé à « *voir la clause du testament d'Adam qui l'excluait de ce partage* ».

Quant à la réflexion éthique, on note une exception célèbre : la fameuse controverse de Valladolid. Dès 1532, le grand juriste Francisco de Vitoria, dominicain, l'un des fondateurs du droit international moderne, affirme que les Indiens, comme « *tous les peuples connus ou qui viendraient à être découverts* » sont de « *véritables êtres humains* » ; c'est ce que reprennent en 1537 deux bulles du pape Paul III qui

condamnent l'esclavage des Indiens et reconnaissent leur droit à la liberté et à la propriété. Charles Quint, pas encore tout à fait convaincu, institua en 1550 une commission de 15 membres théologiens, juristes, administrateurs – nous dirions aujourd'hui un Comité d'éthique - pour débattre de la question à Valladolid. Leurs travaux inspireront les « *Nuevas Leyes de América* », « *Nouvelles lois pour l'Amérique* ».

Néanmoins, ces découvertes, l'accélération de ce qui était auparavant le plus souvent des transformations ponctuelles et lentes, l'appropriation de toutes les routes commerciales et de beaucoup de territoires, allaient avoir pour résultat 400 ans de domination européenne sur le monde avec des conséquences dures et douloureuses pour de nombreux peuples.



Aujourd'hui, de nouveaux outils sont disponibles.

Les séquenceurs permettent l'exploration du génome, nouvelles caravelles navigant à travers des océans de complexité sur l'ensemble de la « *planète vie* » : microorganismes, plantes, animaux, homme. L'ensemble du monde vivant est disséqué, et toute découverte dans un domaine peut engendrer des conséquences ou des applications dans un autre. Ce ne sont plus des continents, mais l'ensemble des espèces vivantes qui sont désormais accessibles à l'ingéniosité ou à l'avidité de l'homme et en théorie interconnectables.

Voici deux siècles, Humboldt avait défendu l'idée selon laquelle « *La nature forme un tout, doit être comprise et étudiée comme un tout* » : ceci est maintenant mis en œuvre à grande échelle !

Les cartes marines ont été remplacées par la bioinformatique, au carrefour des mathématiques, de l'informatique et de la biologie. Elle permet de travailler à diverses échelles sur l'analyse des séquences, la modélisation des molécules, la construction d'arbres phyllogénétiques.

Le moteur financier, autrefois épices et or, est maintenant le Graal de la santé humaine et de la jouvence prolongée : source de financements publics et privés colossaux, cet effort est soutenu par l'ensemble des opinions publiques.

L'impulsion politique reste essentielle. Henri le Navigateur et ses successeurs sont remplacés par le « *National Research Council* » et ses homologues. Le contournement de l'Afrique s'est transformé en « *projet Génome humain* » : imaginé dès 1985, démarré en 1989, il a permis d'obtenir une première séquence brute en 2001, et un ensemble pleinement abouti en 2004. Ce résultat fut obtenu après une compétition acharnée entre un consortium public rassemblant des équipes du monde entier, emmené par James Watson puis Francis Collins, et la firme US Celera Genomics de Craig Venter ; on pourrait se croire revenu aux temps où l'on s'arrachait les meilleurs pilotes dans les tavernes de l'Atlantique.

L'« éthique » du projet n'a cette fois-ci pas été omise, grâce à la mobilisation des scientifiques coordonnant le projet public. En 1995, aux Bermudes, ils décidèrent du caractère public du génome, patrimoine de l'humanité, et de la publication immédiate sur internet de tout fragment déchiffré, ce que confirma l'Unesco le 11 novembre 1997, d'où GenBank. En revanche, après de longues péripéties juridiques concernant un brevet de la société Myriad Genetics, la Cour Suprême américaine rend le 13 juin 2013 sa décision : « *Un fragment d'ADN existant dans la nature est un produit de la nature et n'est pas éligible à un brevet pour la simple raison qu'il a été isolé, mais l'ADN complémentaire est éligible à un brevet parce qu'il n'existe pas dans la nature* ». Cette décision controversée est néanmoins à relativiser : que pèseront les 20 ou 25 ans de validité d'un brevet face aux échelles de temps séculaires en cause, et à l'ingéniosité humaine ?

Une fois le génome humain décrypté, restent à identifier les différences entre individus, les polymorphismes nucléotidiques. Plus d'un demi-million de génomes humains sont en cours de séquençage, tant pour préciser la cartographie génétique, que pour identifier des liens possibles entre certains gènes et l'apparition de maladies. Quand on songe que 15 années furent nécessaires pour séquencer le premier génome humain, on se rend compte d'une accélération immense !

De l'ordre de 800 autres génomes ont été séquencés et publiés :

- 300 génomes bactériens,
- 24 de nématodes,
- 50 de champignons,
- 150 génomes de plantes : *Arabidopsis thaliana*, la souris de laboratoire du biologiste végétal, puis la vigne, le maïs, la tomate, le soja, le pommier, la luzerne, le riz, l'orge, le bananier, le peuplier, et, cet été, le tournesol,
- 250 d'animaux, dont 70 d'insectes, 50 d'oiseaux et autant de mammifères.

L'analyse du microbiote intestinal humain, où un confrère figure parmi les leaders mondiaux, ouvre de larges perspectives médicales et d'amélioration de notre bien-être.

Les outils puissants peuvent permettre de répondre à de multiples problèmes dans les domaines qui nous concernent. La vitesse d'adaptation du vivant est ce qu'elle est, mais les échelles de temps de l'évolution et celles des transports modernes sont incompatibles. Le changement climatique, la fréquence croissante des liaisons routières, maritimes et aériennes, la vitesse à laquelle se font les échanges multiplient les risques pour les plantes, les animaux et l'homme.

Par exemple, la Chrysomèle des racines du maïs est un habitué des lignes aériennes. Ce ravageur du maïs, « *l'insecte à 1 milliard de dollars* », très présent dans les zones de culture intensive d'Amérique du Nord, étend ses ravages à l'Europe.

L'Inra a reconstruit ses routes d'invasion. La distribution européenne résulte de plusieurs introductions qui ont donné naissance aux foyers détectés en Serbie en 1992, dans le Piémont en 2000, en Île-de-France en 2002 et 2005, en Alsace en 2003. A chaque fois, le départ de l'infestation se situe près d'un aéroport international.

Le frelon asiatique aurait choisi le transport maritime. Un seul insecte, arrivé par le port du Havre avec des poteries chinoises destinées à un horticulteur du Lot-et-Garonne, serait à l'origine de l'invasion. Cette femelle sans moralité avait été fécondée auparavant par plusieurs mâles, ce qui assure diversité génétique et pérennité à sa descendance.

Les plantes et les agresseurs progressaient hier le long des talus des voies de chemin de fer, aujourd'hui le long des autoroutes ; ils découvriront vite le malin plaisir qu'il y a à cheminer le long des continuités écologiques aménagées par l'homme, la Trame verte et bleue, et n'hésiteront jamais à adopter des moyens de transport modernes et rapides...

Les résistances se multiplient : le doryphore – encore lui - a réussi entre 1955 et 2008 à acquérir des résistances à plus de 50 substances actives appartenant à toutes les familles d'insecticides, une par an ! Là, dans la lutte éternelle entre l'épée et le bouclier, le bouclier l'emporte !

La curiosité, ou l'espoir de gains ont par le passé amené à la mise au point de nouvelles variétés, à la recherche de goûts nouveaux ou renforcés. La crise liée à la tulipomanie dans la Hollande du 17^{ème} siècle est restée un cas d'école célèbre. On dit aujourd'hui que les services marketing des producteurs de fleurs néerlandais définissent régulièrement le nuancier des variétés à produire quelques années plus tard pour les massifs de nos villes. Des nobles chinois ont créé depuis l'Antiquité des poissons rouges tous plus étonnants les uns que les autres, et les aquariophiles modernes rivalisent de plus belle dans des concours !

En agriculture, la pression de la demande – et de l'offre – sont telles que des OGM végétaux sont déjà cultivés sur 10% des surfaces cultivables mondiales, avec une multiplication par 100 en 20 ans, malgré des oppositions farouches. Pourtant, les défis à relever restent innombrables :

- multiplication et déplacements accélérés des agresseurs,
- résistances des pathogènes,
- contournements des résistances des organismes hôtes,
- aversion croissante des populations aux pesticides, surtout d'ailleurs lorsqu'il s'agit de ceux utilisés par d'autres !
- recherche de nouvelles possibilités agronomiques : terrains salés, sécheresse...
- réponses à des problèmes agriculture-environnement trop lentes,
- adaptation au changement climatique,
- croissance vigoureuse de la population mondiale d'où une demande forte sur les rendements,

lutte contre certaines maladies, allergies, intolérances et carences, recherche de nouveaux goûts, de nouvelles formes, de nouvelles couleurs.

Des techniques biotechnologiques nouvelles plus précises et peu chères seront sous peu largement accessible aux laboratoires sur toute la planète. Elles rendent possibles des interventions en médecine humaine : la suppression d'une maladie héréditaire dépendant de la mutation d'un gène unique est désormais envisageable, ainsi que bien d'autres projets !

Mary Shelley avait décrit en 1818 cette tentation de « *l'hubris* » - l'orgueil insensé : « *Tant a été fait... j'accomplirai plus, beaucoup plus... J'explorerai de nouvelles voies, découvrirai des puissances inconnues, et dévoilerai au monde les plus profonds mystères de la création... Ce qui a été objet d'études et de désir pour les sages depuis la création du monde est maintenant en mon pouvoir.* »

Des scientifiques contemporains nous mettent en garde : selon eux, ce type de technologie « *donne aux généticiens le pouvoir d'intervenir dans l'évolution, de réagencer l'avenir de toute une espèce, de modifier fortement les écosystèmes et de déclencher des changements écologiques dont nous n'avons pas idée. L'acceptation de cette puissance représente un seuil moral qu'on ne peut pas franchir sans hésiter. [...]* » Ils s'inquiètent de ce que « *la réglementation ne permet ni la surveillance ni l'administration de cette technologie.*».

L'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) semble plus équilibrée : il y a moins d'un mois, elle appelait « *à réaliser une évaluation, qui devra être achevée en 2020, [...], en vue d'examiner les organismes, composantes et produits issus de techniques de biologie de synthèse ainsi que les incidences de leur production et de leur exploitation, lesquelles pourront avoir des effets positifs ou négatifs sur la conservation et l'utilisation durable de la diversité* »

Par ailleurs, 107 lauréats du prix Nobel viennent de prendre position en faveur de l'utilisation des innovations biotechnologiques dans le domaine végétal.

Le précédent que constitue le bouleversement qui a suivi les Grandes découvertes nous incite à imaginer qu'il peut y avoir là un phénomène du même ordre d'importance : une vague puissante qui peut se développer sur la longue durée d'un ou 2 siècles, sans pouvoir être contrôlée durablement et avec certitude par une régulation mondiale. Au lieu d'interconnecter des territoires à l'échelle de continents, on passe à des interconnexions, au sein du vaste territoire de la vie, entre organismes cellulaires plus ou moins éloignés sur l'arbre du vivant ...



Donc imaginer un tel avenir ne constitue ni un souhait ni un refus : il s'agit simplement d'évoquer une possibilité ouverte à l'homme par la science, bientôt accessible à beaucoup de spécialistes du fait de la large diffusion des techniques et de

leur faible coût. On peut seulement imaginer que l'acceptabilité sociale en serait éminemment variable selon les individus, les domaines d'application et l'état actuel des opinions publiques des divers pays, allant d'une adhésion implicite jusqu'à une opposition absolue de principe.

Or, chacun de nous reste dans ses habitudes et ses références : science, technologie, médecine et santé humaine, agriculture et élevage, alimentation, environnement. Il nous faut interconnecter ces différents domaines, réfléchir ensemble aux développements scientifiques et technologiques possibles, aux potentialités et aux risques, inclure économie et géostratégie, penser aux dimensions culturelles, philosophiques, éthiques et même religieuses, en gardant toujours à l'esprit que, malgré les étapes possibles, tout devra être évalué sur des temps longs.

De nouvelles méthodes de modification du génome par mutagenèse ciblée sont récemment apparues. L'Académie des Sciences a bien sûr beaucoup travaillé sur ce thème. L'Académie Nationale de Médecine a rendu un avis sur cette question le 12 avril dernier, abordant le contexte législatif et institutionnel, les enjeux et les conséquences potentielles sur la lignée germinale, ainsi que les questions de recherche et d'éthique. Un avis conjoint de l'Académie d'Agriculture de France et de l'Académie des technologies portant sur leur application à l'amélioration des plantes vient d'être adopté en juillet dernier.

Pour approfondir sans barrières les multiples possibilités offertes par les techniques et opportunités nouvelles, les questions qu'elles soulèvent, les stratégies à mettre en place, l'heure de la réflexion la plus élargie possible n'est-elle pas venue ?

Ne pourrions-nous pas tenter de confronter les approches, grâce aux compétences existant au sein comme en dehors de nos Académies ? Elles pourraient mettre en place une réflexion commune, sous une forme à déterminer (rencontre, séance commune, groupe de travail ?) pour réfléchir ensemble, et plus tard éclairer nos concitoyens et les pouvoirs publics. Je formule pour ma part le vœu que notre Compagnie puisse, par delà les compétences et les opinions légitimement différentes de chacun, s'impliquer encore davantage dans l'approfondissement de la réflexion.

Rabelais nous avait prévenus que :

« *Science sans conscience n'est que ruine l'âme* »

Aussi, pensant à toutes les générations qui viendront sur la terre après nous, j'aimerais que nous ne soyons pas réduits à les implorer, comme Villon à Paris au 15^{ème} siècle :

« *Frères humains qui après nous vivez
N'ayez les cœurs contre nous endurcis...* »

faute pour nous d'avoir, lorsqu'il en était temps, eu le courage de réfléchir et de prendre position...

