

Un scénario post-effondrement : La Réunion en 2050

Au cours de la trentaine d'années qui nous séparent de la moitié du présent siècle, les dérèglements écologiques inéluctables qui nous attendent constitueront la cause principale des évolutions du monde. L'économique n'est plus déterminante, c'est l'écologique qui devient facteur explicatif premier des phénomènes.

Ce bouleversement est inédit dans l'histoire de l'Humanité, inadaptée à de telles ruptures. Les signes avant-coureurs en sont pourtant perceptibles depuis les débuts de la révolution thermo-industrielle il y a deux siècles et plus encore depuis la fin de la seconde guerre mondiale. « Anthropocène » est le mot retenu par les scientifiques qui considèrent que ce bouleversement systémique est d'origine humaine.

Après l'Holocène, époque interglaciaire engagée il y a 11 700 ans, s'ouvre ainsi une nouvelle époque géologique au cours de laquelle les impacts des activités humaines deviennent les principales forces biogéochimiques du système-Terre, plus que les grands cycles naturels de l'eau, du carbone, de l'oxygène, de l'azote, du phosphore, du soufre et des métaux.

Et « Grande Accélération » désigne la période dans laquelle nous sommes entrés depuis 1945, pour signifier que ce bouleversement planétaire multiforme s'accélère depuis plus de soixante-dix ans. Ces constats sont issus de nombreux articles, études et rapports internationaux – tels ceux du GIEC préparatoires aux COP – qui ne cessent d'examiner les limites que l'écosphère ne doit pas dépasser si l'on veut éviter des catastrophes qui rendraient la Terre inhabitable.

Malgré ces alertes répétées, la progression vers le dépassement de ces limites continue, notamment dans l'érosion de la biodiversité, le dérèglement climatique, les perturbations des cycles de l'azote et du phosphore, quatre domaines déjà dépassés. Une période de ruptures s'annonce.

Ces ruptures semblent échapper à toute action humaine en vue de les éviter ou, au moins, d'en réduire les conséquences désastreuses. En outre, la croyance en une technoscience incite à penser que ce que les technologies sales ont engendré pourrait être réparé par des technologies propres.

Mais il est des continuités qui s'opposent à ces ruptures : ce sont les continuités sociales fondées sur la recherche incessante d'une vie décente, sur la lutte historique pour l'émancipation, non seulement contre la domination et les dégâts du productivisme mais aussi pour une vie meilleure.

Certaines continuités s'annoncent ainsi au prix de l'abandon du mode de vie extravagant et inique des deux milliards d'habitants les plus énergivores de la planète. À cet abandon, personne n'est disposé, malgré les signes avant-coureurs des catastrophes évoquées. Que l'on soit misérable à Johannesburg, pauvre à Brasilia, ou même cadre moyen à Nanterre, le magnétisme télévisé de la vie dorée et obscène des riches produit des images de surconsommation présentées comme le bonheur, voire la jouissance.

La face cachée de cette exhibition est, bien sûr, la dégradation du système-Terre, ainsi que la croissance des inégalités socio-économiques, jusqu'aux ruptures à venir. Pour l'instant, les appels à la sobriété n'ont aucun retentissement.

Il faudra attendre que les dirigeants souffrent de ces ruptures dans leur chair même, que les détériorations des milieux et les inégalités sociales aient franchi les seuils de l'invivable, et que les recommandations des écologistes résonnent comme autant d'issues et de promesses, pour que des réorientations considérables des modes de vie puissent avoir lieu.

Voici des études : « Scénario de transition énergétique » (Greenpeace, 2015), « Vers une mobilité sobre en CO2 » (SNCF, 2015), Afterres 2050 (Solagro, 2016), négaWatt (2017), « Paris change d'ère – Vers la neutralité carbone en 2050 » (eliioth, egis conseil, Quattrolibri, Mana, 2017), « Un mix électrique 100%EnR en 2050 » (ADEME, 2017).

Le point commun à toutes ces études est leur caractère sectoriel. Ils vont très loin dans leurs thématiques respectives, *toutes choses étant égales par ailleurs*. La croyance induite par cette locution adverbiale est illusoire. De même que le silence ou le laconisme de ces études sur des

possibilités de ruptures, voire d'effondrement, dans l'ordre socio-écologique ; leur gradualisme se marie avec la foi en la production industrielle, le progrès high tech et, pour la plupart, les marchés.

Partons plutôt d'un cadre global et de son évolution vers le pire pour préparer à une résilience et une soutenabilité dans les décennies à venir. Quelques questions sont fondamentales pour articuler un scénario à l'horizon 2050. Ces questions relèvent de la démographie, de la gouvernance, de la géographie, de l'agro-alimentaire, de l'énergie et de la mobilité.

La démographie

Tous les deux ans, l'ONU publie ses projections démographiques. En juillet 2017, nous serons 9,8 milliards d'habitants en 2050 et 11,2 milliards en 2100, contre 7,5 milliards aujourd'hui. La Réunion stagnera à un peu moins d'un million d'habitants, dès lors que la population aura compris que la croissance démographique n'est pas viable. Ces projections modélisées restent incertaines, d'autres projections sont plus pessimistes sur la population mondiale, comme celle du Club de Rome, selon le scénario « *business as usual* ».

La gouvernance

Devant l'impuissance des états à trouver une solution démocratique aux désastres écologiques et sociaux des années 2020, les Français et les Européens entreprirent, au cours des années 2030, une réforme considérable des institutions que l'on peut résumer par « une France fédérale dans une Europe fédérale ».

En effet, les grandes structures de domination et de contrôle, que sont aujourd'hui encore les entreprises transnationales et les appareils administratifs au service du libéral-productivisme mondialisé, n'auront cessé de décliner au cours du second quart du XXIème siècle suite au franchissement de leurs seuils respectifs de contre-productivité, selon le vocable de Ivan Illich.

Autrement dit, en investissant toujours dans les mêmes moyens qui avaient permis leur essor, ces structures (Google, Monsanto, Total, Carrefour, l'Union européenne, l'éducation nationale, etc.) auront fini par obtenir des résultats inverses à leurs objectifs : le coût marginal d'une complexité croissante devint négatif.

Plus on se mondialisait, plus on diversifiait les rôles sociaux, plus on consommait d'énergie, et plus les coûts devenaient prohibitifs tandis que les bénéfices diminuaient.

La décomplexification aura eu lieu pendant une dizaine d'années après les échecs traumatisants des Jeux Olympiques à Paris en 2024, la hausse définitive du cours du baril de pétrole au-delà des 200 \$ et la faillite d'Air France peu après, enfin la ruine agronomique du modèle de la PAC consécutive à une longue canicule et à la raréfaction des pollinisateurs.

Le contrôle de la société par une élite aura diminué, de même que la stratification sociale et la spécialisation économique des personnes, jusqu'à une fragmentation politique en territoires moins vastes.

Des mouvements participatifs de citoyens permirent l'élaboration et la lutte pour une sorte de municipalisme écologique. De cette effervescence longue émergea une nouvelle constitution pour la France – tout le pouvoir aux bios régions ! – une relocalisation économique et sociale, et de nouvelles élections territoriales qui auront porté au pouvoir une nouvelle génération d'idéalistes audacieux et généreux.

Pendant ce temps, les décisions des gouvernements nationaux et des instances européennes seront passées au second plan. Même les pouvoirs régaliens de fiscalité et de sécurité auront été exercés plus par les nouvelles instances (bio) régionales que par les administrations centrales émoussées.

Une bio région est définie par une combinaison de facteurs tels que la géologie, le relief, l'hydrographie, le microclimat, l'occupation du sol, les terroirs, les matériaux de construction, l'architecture, les bassins de vie et d'emploi. Ainsi, les bio régions retrouveront des relations de proximité fondées sur l'approvisionnement alimentaire, aujourd'hui assuré plutôt par des cargos de fruits sud-africains ou des avions légumiers sino-australiens.

Le système infernal des transports contemporains éloigne la ville de sa campagne nourricière au profit d'un résidentiel dont plus du tiers des habitants passe plus de trois heures par jour à aller travailler dans l'agglomération, puis à en revenir le soir (en 2018, la simple moyenne est déjà supérieure à une heure et demi ; elle était inférieure à une heure en 1976).

Cependant, la durée du nomadisme quotidien sera beaucoup réduite en 2050, à cause de l'immense reconversion des emplois du secteur tertiaire vers le secteur primaire, et de l'offre rétrécie en moyens de transport.

L'énergie

La fourniture continue d'énergie 365 j/an dépend d'infrastructures dimensionnées afin de toujours satisfaire la demande même pendant les épisodes de pic de consommation.

Le cas de l'électricité est archétypique de cette disponibilité permanente. Depuis un siècle, dans les pays industrialisés, chacun s'est habitué à cet accès ininterrompu parce que l'abondance des énergies fossiles permettait ce confort, au prix d'un extractivisme éhonté et d'une pollution croissante de l'atmosphère. Cette époque est révolue.

D'un côté, les sources d'énergies fossiles à bas coût d'extraction, sont en déclin. D'un autre côté, les énergies renouvelables, qui furent les seules sources d'énergie utilisées par l'humanité depuis des millénaires avant la révolution thermo-industrielle, les nouvelles technologies de captage et de conversion qu'elles suscitent ne parviendront pas à éliminer leurs deux tares intrinsèques : leur dispersion et leur intermittence.

En outre, malgré une forte croissance actuelle des investissements et des réalisations dans ce domaine, il est vraisemblable que ces sources ne produisent jamais une quantité d'énergie aussi considérable que celle des fossiles qu'elles remplaceraient, et n'atteignent jamais non plus les retours sur investissements énergétiques qu'affichaient les fossiles au XXe siècle.

Autrement dit, en 2050, le 100% de renouvelables – qui adviendra de toute façon à cause de la déplétion terminale des fossiles et de la faillite du nucléaire – ce 100% fournira beaucoup moins d'énergie qu'aujourd'hui et sera soumis à l'intermittence.

Dans le secteur électrique, l'hypothèse renverse la philosophie d'adaptation permanente de l'offre à la demande : en 2050, le 100% renouvelables ne sera réalisé qu'en adaptant la demande à l'offre, donc en acceptant des pénuries occasionnelles et sectorielles.

En effet, si l'on peut plus ou moins prévoir les variations diurnes et saisonnières de l'ensoleillement, il est impossible de prévoir le passage d'un nuage au-dessus d'un champ de panneaux photovoltaïques. Les diminutions d'apport énergétique peuvent être très brusques et, parfois, de grande ampleur.

De même pour l'éolien, plus volatile que le solaire. En moyenne annuelle, et selon leur site, les éoliennes produisent entre 10% et 45% de leur capacité-crête, soit le double du photovoltaïque qui produit de 5% à 30%. Mais le vent est encore plus instable que le soleil : il change à chaque seconde. En Californie, une ferme éolienne peut distribuer une puissance de 0 à 600 Mégawatts par jour.

Idéalement, donc, les renouvelables seraient utilisées quand elles sont disponibles. Or on ne peut ajuster la demande à l'offre tout le temps. Il existe des activités électriques qu'il est impossible d'interrompre ou de remettre à plus tard. Par exemple, l'alimentation des hôpitaux et des foyers domestiques le soir, ou les industries des papiers-cartons, de la chimie et de la sidérurgie. Dans d'autres secteurs industriels, seule la vitesse de production serait ralentie.

De toute façon, une certaine quantité continue de courant sera assurée en base par l'hydraulique et de cogénération sur méthanisation ou sur machine à vapeur. En outre, pour des activités telles que le froid ou les processus contrôlés par ordinateur, des compléments ponctuels peuvent être fournis par les batteries et accumulateurs, par l'air comprimé, rechargés en période d'abondance d'électricité renouvelable.

Dans le secteur des transports, quelques trains et tramways seront disponibles en traction électrique issus d'éolien la nuit (trains de marchandises) ou de solaire photovoltaïque le jour par des allées de panneaux le long des voies ou au-dessus des caténaires. Et puis, de temps à autre, les trains ne rouleront pas, faute de courant suffisant.

D'ailleurs, une directive européenne sur l'hibernation aura été adoptée et transcrite en droit réunionnais : d'avril à octobre, les horaires de travail quotidien commenceront une heure plus tard et se termineront une heure plus tôt. C'est le bio mimétisme adapté aux corps sociaux.

L'agro-alimentaire

La disponibilité d'énergie et d'aliments sont les deux premières priorités de tout territoire habité. Examinons si la région Réunion est capable de nourrir sa population à partir de son territoire en pratiquant uniquement l'agriculture biologique.

Un raisonnement global sur la région nous indique que non, si l'on s'en tient aux surfaces actuellement disponibles, à l'agencement trop carné des rations alimentaires, et aux méthodes énergivores et polluantes de l'agriculture contemporaine, ou à l'accaparement de la sole agricole par une monoculture non nourricière, la canne à sucre.

Cependant, des changements radicaux permettront de réaliser l'autosuffisance de La Réunion en nourriture à l'horizon 2050, en supposant une modification drastique des comportements alimentaires : moins de pain et de viande, plus de légumes et de fruits.

Du côté de la demande en énergie alimentaire, nous supposons que chaque Réunionnais dispose, en moyenne, de 2 500 calories par jour (en fait, plutôt 3 000 pour les actifs manuels, et 2 000 pour les autres), soit environ 900 000 calories par personne et par an. Du côté de l'offre agroalimentaire, estimons la surface agricole utile actuelle de La Réunion à 60000 ha, soit $0,075 \text{ ha} = 750 \text{ m}^2$ par habitant.

Aujourd'hui, en agriculture biologique, une rotation céréales-pois produit environ 6 millions de calories par hectare et par an, soit 600 000 calories par habitant et par an, ou encore environ 1650 calories par jour pour chaque habitant. Ce qui est insuffisant. En outre, cette estimation ne tient pas compte des variations de production selon les années, dues aux aléas climatiques, aux pestes végétales ou aux maladies des plantes. Non plus qu'une partie de la surface agricole utile peut être dédiée à l'élevage pour la viande, le lait ou la traction animale.

Si l'on ajoute environ dix pour cent de perte de récolte, stockage, transport et autres opérations entre la fourche et la fourchette, le bilan – purement calorifique – se dégrade encore. Et plus encore, si l'on veut équilibrer la composition des repas sur une semaine en présentant plus de variété, plus de goût, plus de couleur.

Mais une autre agriculture est possible ! A l'instar des Amérindiens, Australiens ou Japonais, le modèle agrobiologique du futur est l'association maïs-haricots-courges (les « trois sœurs », le milpa mexicain) complétée par la permaculture maraîchère, sur des petites fermes.

Tout d'abord, sous l'angle de la soutenabilité énergétique, ce modèle ne réclame aucun intrant extérieur en amont et possède une efficacité dix fois supérieure (oui, dix fois) à l'agriculture productiviste de grande surface en aval : une calorie investie dans ce système restitue une vingtaine de calories alimentaires, tandis que le retour énergétique n'est que de deux calories dans le productivisme.

Sous l'angle des coûts, ce modèle agrobiologique revient moins cher au consommateur si, dans le modèle productiviste, on prend en compte les subventions aux agriculteurs (aujourd'hui, dix milliards par an pour la France), les externalités négatives désormais patentées comme l'érosion des sols, la contamination de l'eau et de l'air, et le déclin de la biodiversité, ainsi que les maladies provoquées chez les agriculteurs eux-mêmes et chez les consommateurs de cette malbouffe.

Sous l'angle de l'emploi enfin, ce modèle permet de créer un emploi pour 1000 m² en permaculture et deux par hectare en association des trois sœurs.

Philosophiquement, ce modèle contient aussi une reconnaissance nouvelle de la symbolique agricole dans nos vies. L'image du travail agricole est très dégradée. Cette dévalorisation cessera avec l'essor du modèle agrobiologique, et surtout, avec la création massive d'emplois dans ce secteur.

La mobilité

Au début, les regroupements humains s'établirent en bord de mer ou le long des fleuves. Puis, au dix-neuvième siècle, le charbon et le rail permirent l'édification de villes éloignées des ports. Enfin, au siècle dernier, le pétrole, les voitures et les camions favorisèrent une considérable extension banlieusarde.

La lutte contre le dérèglement climatique et le pic de production de pétrole conduisent certains à croire que l'on pourrait continuer cette expansion automobile en changeant simplement de carburants.

Ainsi, le Royaume-Uni et la France se fixent comme objectif l'arrêt de la vente de voitures à moteur thermique à l'horizon 2040. Les constructeurs prétendent pouvoir tenir l'objectif par l'arrivée des moteurs électriques, hybrides ou à hydrogène. Cet objectif est illusoire. Quelques éléments de réflexion sur la bêtise que constituerait la transition des véhicules thermiques vers les véhicules électriques – hydrogène ou batteries, peu importe – auront fini par convaincre les décideurs après 2025, lorsqu'il devint certain que l'offre électrique serait faible en 2050.

L'hydrogène est très cher à produire, très cher à transporter, très cher à stocker (dans les véhicules), très cher à convertir en électricité et très dangereux à manipuler. Exit l'hydrogène, sauf si on l'utilise différemment. Voir la start-up réunionnaise NEWS.

Restent les batteries, rechargeables bien sûr. La question devient alors celle des infrastructures. Dans ces domaines les chiffres sensibles sont ceux qui concernent les pointes de la demande et non les moyennes.

La moyenne de la demande n'a aucune pertinence : ce qui est nécessaire est que l'offre satisfasse les demandes de pointe. C'est-à-dire, en ce qui concerne l'électricité, la montée en charge entre 06h00 et 09h00 le matin et le pic du soir entre 18h00 et 20h00.

Si vous ajoutez la recharge de batteries pour voitures électriques à la courbe actuelle de demande d'électricité quotidienne, il faudrait doubler la production électrique réunionnaise pour satisfaire ces pointes pour un parc de bientôt 500000 véhicules. Ceci est de la folie. Exit les véhicules électriques.

En revanche la Réunion est particulièrement bien adaptée aux petits véhicules à moteur à air comprimé : parcours faibles, dénivelés importants, climatisation gratuite, rechargement par panneaux solaires et compresseur au domicile avec réserve supplémentaire d'air comprimé et possibilité de stocker ainsi de l'énergie pour viser l'autonomie électrique individuelle,

Nous ne parlerons pas plus longuement de l'aviation qui se sera éteinte pour toujours. Aucun carburant ne pourra faire perdurer la civilisation thermo-industrielle, la mondialisation intensive des échanges, la mobilité à longue distance et à bon marché pour la moitié riche de l'humanité actuelle.

Pourtant, en 2050, subsisteront quelques véhicules de secours et de sécurité motorisés en diesel, rustiques, à faible taux de compression et alimentés par maints hectolitres d'huiles végétales brutes (moins canne à sucre que maïs, éventuellement algocarburants), ainsi que quelques tracteurs et tractopelles du même type.

Dans les années trente de ce siècle, les autorités régionales auront donc décidé de réserver la faible fourniture d'électricité aux tramways vicinaux. D'ailleurs, ces trains serviront autant au transport de marchandises qu'à celui des voyageurs, beaucoup moins nombreux que les migrants pendulaires actuels.

En effet, la reconversion massive des Réunionnais en maraîchers NIMA (non issus du milieu agricole) pour une partie de leur temps, aura réduit la mobilité contrainte domicile-travail. D'autre part, les gares verront leurs halls comme marchés couverts permanents pour l'alimentation en produits frais.

Néanmoins, les moyens de mobilité du futur sont plutôt à envisager du côté de la marche à pied, de la bicyclette et de la traction animale, de la voile et des embarcations à rames. La géométrie et les performances des bicyclettes ont peu changé depuis un siècle et, s'il est bien entretenu, un vélo peut durer très longtemps, à condition de disposer d'une réserve de pneus et de chambres à air.

De même que dans certains autres domaines, il faudra anticiper dès aujourd'hui la fabrication massive de bicyclettes afin d'en disposer en 2050. En effet, bien que simple d'apparence, le vélo requiert des matériaux industriels tels que l'aluminium et le caoutchouc. Comme la marche, le vélo fait uniquement appel à l'énergie musculaire, et, à dépense énergétique égale, il est deux fois plus efficace et trois fois plus rapide.

En outre, le vélo est un engin multi-usages : équipé d'une caisse à l'avant ou d'une remorque à l'arrière, il peut transporter des charges ; à quatre roues, il se transforme en tracteur à pédales capable de semer, déchaumer, faner, andainer, tirer et autres tâches réclamant peu de puissance ; en station fixe et branché à une courroie, il peut actionner une petite batteuse à grains, une cardeuse de fibres, un extracteur de jus, une pompe à eau, un broyeur, un petit lave-linge, un mélangeur...

Privés de nombreux tracteurs, mais épris de puissance, nous ferons de nouveau appel à la traction animale. Plutôt que sur les bœufs, les chevaux de trait, plus rapides, plus forts et plus résistants, seront utilisés.

Parié ainsi entraîne, ici aussi, une préparation bien en amont pour un bénéfice en aval, principalement une possibilité de production agricole en faveur des chevaux (un quart des terres cultivées), une fabrication d'harnachements spécifiques (harnais, colliers de travail, courroies, sangles...) et de différents types de chariots, des espaces pour leur habitat et, bien sûr, un nombre conséquent de chevaux aptes à l'attelage. Toute une sellerie, une maréchalerie et des infrastructures à créer. Ces considérations prophétiques s'appliquent à la voile et aux embarcations à rames.

Moins de transports donc, mais, paradoxalement, plus de mobilité. Il faut, en effet, imaginer ce que sera une Réunion avec un exode urbain de la zone dense vers les campagnes. En outre, une fois établie en quelque partie rurale, une famille idéale consacra la moitié de son temps à la permaculture, l'autre moitié à échanger localement produits et services avec ses voisins villageois, et la troisième moitié à faire l'aller-retour vers les villes pour assister à un spectacle.

Ces deux perspectives – 1 million d'habitants à La Réunion et des activités commerciales et citoyennes locales – esquissent un nouveau genre de mobilité, tant spatiale que sociale.

La voiture comme outil hégémonique de la mobilité libre, démesurément martelée par la propagande publicitaire, aura été vaincue par la congestion et la pollution insupportables des agglomérations au risque de la santé, la réaction des populations face aux épisodes violents du dérèglement climatique, le renchérissement soudain du prix des carburants due à la raréfaction du pétrole, et la volonté des instances politiques de changer de paradigme de mobilité.

Imaginer les chaussées d'une ville débarrassée de tout véhicule particulier et occupée par la diversité des piétons, poussettes, vélos, fiacres et tramways aura été d'autant plus facile à réaliser que les villes se seront progressivement dépeuplées.

Dr Bruno Bourgeon, président d'AID, D'après l'Institut Momentum, version intégrale sur www.aid97400.re