

Transformation de l'usage des sols

Allons-nous manquer de terres ?

Une question planétaire

Les réflexions qui suivent sont inspirées des Cahiers Déméter¹ consacrés à un vaste panorama de l'agriculture de par le monde en lien avec la question foncière, dans des visions prospectives à l'horizon 2050. Sa richesse est source de réflexions sur le défi que pose à l'agriculture les besoins alimentaires à venir.

Un vaste panorama de l'agriculture de par le monde

Cette publication est précieuse pour qui veut connaître les principales données sur l'agriculture en France, en Europe et dans le monde, la dimension planétaire dominant l'ensemble de l'ouvrage autour de la question : l'agriculture pourra-t-elle nourrir 9 milliards de terriens en 2050 ? Après un long article éditorial centré sur cette question, ce sont les fonctions du sol qui sont analysées (services écosystémiques, qualité des sols), puis la concurrence entre usages agricoles et urbains, et enfin la concurrence entre les usagers des sols agricoles. 27 chercheurs (agronomes, économistes, historiens) ont participé aux 9 articles qui composent ce *Cahiers Déméter*, sous la houlette de Robert Levesque (directeur de Terres d'Europe-SCAFR).

L'espace manque ici pour présenter toutes les questions traitées. Celle de l'accaparement de terres (*land grabbing*) à l'échelle internationale est particulièrement intéressante : Mathieu Boche et Thierry Pouch présentent les rapports fonciers régissant les 21 millions d'hectares accaparés de par le monde pour produire des denrées agricoles. Les surfaces concernées sont faibles quantitativement (l'agriculture couvre 5 milliards d'hectares), mais elles sont importantes dans les régions et pays concernés, situés principalement en Afrique subsaharienne et en Asie du Sud-Est. Les auteurs montrent l'importance du capitalisme agricole dans ce phénomène d'accaparement international de terres, qui est le fait de gros agriculteurs (en particulier d'Afrique du Sud), d'organismes coopératifs internationaux (Agri-SA), d'agro-industries (multinationales cotées en bourse), de fonds souverains (Chine et pays du Golfe), ou directement de gouvernements (Afrique du Sud, Brésil). D'autres articles de cette publication

montrent la diversité des situations foncières ou analysent des aspects techniques comme les services écosystémiques des sols, la production de semences soumise à la contrainte foncière, l'évolution de la qualité des sols ou celle des coûts de production du blé et du maïs. Je me centrerai ici sur la question qui domine cette publication

L'agriculture pourra-t-elle nourrir le monde de demain ?

L'éditorial donne le ton : « *Bon an, mal an, la France perd en moyenne chaque année, depuis les années soixante, 50 000 hectares de terres agricoles et forestières au profit de l'extension urbaine et des infrastructures. (...) Cette évolution se retrouve sur toute la planète. L'écart entre les taux de croissance démographique et de progression des sols imperméabilisés est même encore plus élevée [qu'en France] dans les pays en voie de développement* ». Il en résulte une diminution prévisible des espaces naturels, de 1,25 hectare par personne aujourd'hui à moins de 1 hectare en 2050. Selon l'éditorial, cela se traduira par des tensions sur la sécurité alimentaire mondiale pour laquelle « *le sol constitue un facteur limitant de l'offre alimentaire en quantité comme en qualité* ». L'article introductif de R. Levesque développe cette thèse, alors que d'autres articles de ce numéro présentent des conclusions différentes.

Robert Levesque développe largement les enjeux environnementaux liés aux sols : puits ou émetteurs de carbone qui modèrent ou accélèrent le réchauffement climatique, effets sur la biodiversité (sans voir suffisamment que l'agriculture est un cimetière d'écosystèmes, d'espèces et de gènes), stockage ou consommation d'eau et de matériaux fossiles, cycles de la nature. Il insiste sur le « *contexte tendu, où les équilibres sont précaires* » et il conclut que « *dans la situation de pénurie mondiale d'espaces natu-* →

Jean Cavailhès
UMR INRA 1041 CESAER, Dijon
jean.cavailhes@dijon.inra.fr

1 *Cahiers Déméter*, « Agriculture et foncier. Concurrences entre usages des sols et entre usages des sols agricoles : la question foncière renouvelée », 2014, 196 p. Les *Cahiers Déméter* sont une publication du Club Déméter, association de dirigeants et de chefs d'entreprise du monde agricole.

→ *rels dans laquelle nous nous trouvons, tout espace naturel est plus indispensable à l'humanité que tout nouvel espace bétonné ou bitumé. (...) L'objectif est bien le zéro mètre carré de béton supplémentaire.* Des chercheurs s'expriment dans le même numéro pour présenter des conclusions différentes. Hervé Guyomard, directeur scientifique Agriculture à l'INRA et Bertrand Schmitt, directeur de la Délégation à l'expertise scientifique collective, à la prospective et aux études du même institut concluent que *« au total, on peut chiffrer à environ 500 millions d'hectares les surfaces potentiellement cultivables [soit + 10 % par rapport à aujourd'hui]. (...) Ce potentiel sera-t-il suffisant pour faire face au besoin additionnel en terres agricoles cultivées à l'horizon 2050 ? À cette question nous répondons positivement avec néanmoins la grande incertitude que constituent le changement climatique et ses effets sur les rendements »*. Cette conclusion de Guyomard et Schmitt résulte de l'examen qu'ils font de l'utilisation des terres, mondiale et régionale, actuelle et à venir, examen qui utilise les meilleures études prospectives internationales. D'autres chercheurs de l'INRA ou du CIRAD, Frédéric Lançon, Olivier Mora et Francis Aubert ne tranchent pas vraiment ce débat, concluant que *« l'accroissement des populations urbaines est souvent présenté comme l'un des nœuds de défi alimentaire à l'échelle de la planète (...) [qui] exerce une pression croissante sur les ressources foncières disponibles, limitant ainsi les capacités de l'agriculture à répondre à la demande alimentaire. Les travaux de géographes tendent à tempérer cette vision alarmiste en révisant les chiffres. (...) Ils montrent que les aires urbaines représentent moins de 0,5 % de la surface terrestre émergée »*. La conclusion incertaine de ces auteurs fait suite à leur analyse fine des migrations entre les villes et le monde rural, ces deux catégories étant difficiles à définir au plan international, ce qui se traduit par de grandes incertitudes statistiques : *« Les estimations globales des surfaces urbanisées en 2000 varient entre 0,27 et 3,52 millions de kilomètre carré, soit de 0,2 à 2,4 % de la surface des terres émergées »*.

Voilà donc une publication qui intéressera les lecteurs de *La revue foncière* désireux de mettre à jour leurs connaissances sur l'agriculture. Elle prête à discussion, en particulier sur la question : *« l'agriculture pourra-t-elle nourrir le monde de demain ? »*, à laquelle R. Levesque répond qu'il faut, pour cela, *« zéro mètre carré de béton supplémentaire »*, point de vue opposé à celui de H.

Guyomard et B. Schmitt concluant que *« à cette question nous répondons positivement »*, F. Lançon, O. Mora et F. Aubert ayant une réponse moins tranchée. Au-delà de la présentation de ce numéro dans la brève note de lecture qui vient d'être faite, qu'on me permette d'ajouter quelques réflexions personnelles dans ce débat.

Puisque le débat sur l'alimentation est ouvert, alimentons-le

Ma première réflexion est qu'il s'agit-là d'un débat nécessaire. Les connaissances avancent par la confrontation de points de vue contradictoires : la « sciento-diversité » est aussi indispensable au monde de la recherche que la biodiversité l'est à la nature. Cela ne se traduit pas par du relativisme, pour lequel « rien n'est sûr ». Il y a des connaissances scientifiques sûres, tout au moins tant qu'elles n'ont pas été remplacées par des connaissances à venir. Au titre de ces certitudes actuelles : le réchauffement anthropique du climat ou la perte de biodiversité d'origine humaine (agriculture, urbanisation, déforestation), phénomènes dont on est sûr (même définition que supra) qu'ils ne sont réversibles qu'à des horizons très lointains, plusieurs siècles au moins. La question de l'alimentation et de l'agriculture ne relève pas de telles certitudes : rien n'est scientifiquement sûr dans ce domaine, une majorité de chercheurs (me semble-t-il) défendant le point de vue de Guyomard et Schmitt, d'autres celui de Levesque. Il est bon que chacun s'exprime (le progrès des connaissances est à ce prix). La recherche publique doit financer ces travaux dans leur diversité, pour permettre le choc des idées, sans les laisser polluer par des lobbies qui soudoient des chercheurs, comme le démontrent les cas de l'industrie du tabac hier ou, aujourd'hui, l'industrie pétrolière alimentant le climato-scepticisme à prétention « scientifique ».

La planète ne doit pas faire oublier les humains

Ma deuxième réflexion m'amène à penser qu'il faut trouver un équilibre entre les craintes environnementales, exprimées par R. Levesque et les besoins du développement humain, aussi importants que l'équilibre de la planète. La balance entre ces deux exigences est difficile, et Déméter 2014 n'introduit pas réellement une vision pondérée. Je prendrai l'exemple de la Chine. À la fin de l'époque maoïste (fin des années 1970), les habitants des villes disposaient de 4,4 m² par personne.

Aujourd'hui (chiffres de 2008), ils en ont cinq fois plus et la population urbaine a triplé entre 1981 et 2010 : c'est donc à une multiplication par 15 de la surface habitable qu'on a assisté en 30 ans dans les villes chinoises, à laquelle il faut ajouter les surfaces industrielles de « l'usine du monde » et les infrastructures publiques qui vont avec l'urbanisation. C'est ainsi que les surfaces urbaines sont passées de 7 438 km² en 1981 (début des réformes économiques) à 40 058 km² en 2010², soit une multiplication par 5,5 (heureusement la plupart des constructions se sont faites en hauteur, ce qui a permis d'éviter le facteur 15). Certes, il y a eu des gaspillages, que le gouvernement central a d'ailleurs cherché à maîtriser³, mais qui sont presque inévitables avec une telle urbanisation galopante. Cette urbanisation est une des deux causes principales du développement économique ultra-rapide du pays (la seconde étant le rattrapage de la frontière technologique), qui a permis de sortir plus de 500 000 personnes de la pauvreté. On vérifie, sur cet exemple du développement économique de la Chine, un résultat bien établi par les recherches économiques⁴ et historiques⁵ : l'urbanisation est vertueuse, elle est un moteur essentiel du développement économique. Contre ce résultat scientifique, fallait-il dire aux Chinois dans les années 1980 et 1990 : « Non ! C'est trop ! ». Faut-il leur dire aujourd'hui : « Stop ! Pas un mètre carré de béton ou de bitume en plus ! Arrêtez de construire des logements en ville ou de créer des emplois urbains qui consomment des sols ! ». Pourtant, les chinois ont des logements deux fois plus petits que les français (21 m² de surface habitable contre plus de 40 m²), ils veulent éradiquer la pauvreté rurale et rattraper le niveau de vie des pays développés en construisant dans les villes des usines et bureaux utilisant les technologies modernes.

Faut-il leur dire : « Halte-là » ? Sûrement pas. Il est difficile de négocier avec les autorités chinoises sur la question – scientifiquement sûre – du réchauffement climatique anthropique, sans qu'il faille ajouter une question scientifiquement incertaine, celle des ressources alimentaires mondiales. Tant

² LI TIAN, « Property rights, land values and urban development », Edward Elgar, 2014, p. 78. Cf. p. 48 de ce numéro de *La revue foncière*.

³ LI TIAN, *ibid.*

⁴ Voir en particulier : Fujita, M., Thisse, J.-F. (2002) « Economics of Agglomeration », Cambridge, Cambridge University Press, 466 p.

⁵ Voir en particulier : Bairoch, P. (1985) « De Jéricho à Mexico. Villes et économie dans l'histoire », Gallimard.

pis si les Chinois continuent à urbaniser la planète, au grand désespoir de madame Michu qui, à la lecture du millésime 2014 de Déméter, s'alarmera d'apprendre que « environ 20 millions d'hectares de sols agricoles sont convertis chaque année dans le monde pour l'expansion urbaine. (...) Cela représente un taux d'artificialisation de 6 350 mètre carré par seconde » (p. 71). Ce résultat, obtenu par des chercheurs en divisant 20 millions par 31 536 millions⁶ a de quoi effrayer madame Michu. Pôvre madame Michu : si d'aventure cela advient dans sa belle campagne picarde, le joli jardin de sa maison (635 m²) sera balayé en un dixième de seconde, remplacé (sait-on jamais ?) par une tour de 25 étages, avec plein de Chinois dedans.

Prométhée, la terre, l'homme et la science

Enfin, une réflexion sur laquelle je terminerai : le chercheur (que je suis) a le droit d'être prométhéen, de se revendiquer d'un principe d'audace autant que du principe de précaution. L'environnement doit être protégé, ce qui nécessite d'être infiniment précautionneux dans des recherches risquées pour la nature comme, par exemple, celles du génie biotechnologique ou moléculaire menées par des entreprises industrielles de la chimie ou de l'agro-biologie (les organismes publics de recherche sont plus sûrs pour ces recherches que des firmes privées). Mais l'espèce humaine a, jusqu'ici, produit des innovations remarquables. C'est ce que nous rappelle R. Levesque au début de son article : « *il y a plus de 12 000 ans, soit 350 générations l'humanité (...) s'est immiscée dans les processus de formation de la biomasse en travaillant la terre, en sélectionnant les plantes et les animaux* ». C'est l'invention de l'agriculture, qui est le phénomène d'artificialisation de la nature le plus vaste et le plus profond de l'histoire de l'humanité : cinq milliards d'hectares retirés à la Nature pour être mis en culture. À cette échelle multi-séculaire, la réflexion se prolonge jusqu'à la révolution agricole qui, de 1850 à nos jours, a permis de multiplier par cinq les rendements des céréales dans les pays développés grâce à la chimie, au machinisme et à la sélection. Plus spectaculaire encore fut la révolution verte du XX^e siècle dans les pays en développement (nouvelles variétés de céréales, souvent hybrides, à haut rendement comme le « blé mexicain », engrais et mécanisation) qui a permis de multiplier par six le rendement du blé dans les pays en

⁶ Ils exagèrent : pour ma part je trouve 6 341 m², et seulement 6 324 m² par seconde les années bissextiles.



développement entre 1950 et 2004 (source : FAO). Des centaines de millions de personnes sont ainsi sorties de la famine et de la malnutrition. Ces bouleversements agricoles de la planète, qui s'appuient sur les progrès de la Science, permettent aujourd'hui de nourrir près de 7 milliards d'humains mieux que les 2,5 milliards de 1950. Certes, ils ont eu des effets négatifs sur l'environnement et la santé humaine, qui pour la plupart ont été maîtrisés par d'autres inventions. Ils ont, surtout, permis d'améliorer le bien-être humain malgré la persistance ou l'accroissement d'inégalités dans la répartition des richesses ainsi produites.

Le pari prométhéen du chercheur est de penser que cela sera encore le cas au XXI^e siècle : de nouvelles inventions seront faites par la recherche, y compris des inventions pour combattre les effets négatifs d'autres inventions. Je prendrai un seul exemple. Des travaux sont en cours à l'INRA pour nourrir des animaux à partir d'élevages d'insectes⁷. Deux milliards d'êtres humains consomment déjà des insectes, et la FAO encourage leur élevage à grande échelle pour lutter contre la faim dans les pays en développement⁸. La question de l'acceptabilité sociale d'une nutrition humaine incorporant des insectes serait un jeu d'enfant pour le génie agro-ali-

⁷ Il s'agit du projet « Desirable », sur l'ento-raffinerie de demain. C'est un programme associant des scientifiques et des industriels, qui combine l'élevage de larves d'insectes sélectionnées et leurs transformations en ingrédients à haute valeur ajoutée pour alimenter les animaux d'élevage.

⁸ Deux kilos d'aliments sont nécessaires pour produire un kilo d'insectes, alors que les bovins exigent huit à dix kilos d'aliments pour produire un kilo de viande (Eduardo Rojas Briales, directeur-général adjoint pour les forêts de la FAO).

mentaire, comme le montre un exemple : qui, parmi les consommateurs qui se délectent de surimi saveur crabe savent qu'il est fabriqué à base de colins, merlans et anchois, l'arôme provenant d'extraits du broyage de déchets de crabes, de crevettes décortiquées, de bisques, de carapaces de crustacés divers récupérés, décortiqués et précuits ? Des usines « d'insectes alimentaires » ne pourraient-elles pas demain libérer, de par le monde, des terres cultivées, rendues à la nature, ouvertes à l'urbanisation ou aux loisirs ? Personne ne peut aujourd'hui répondre à cette question, pas plus qu'on ne savait il y a 50 ans que les variétés hybrides de blé, riz et maïs allaient multiplier par cinq ou six les rendements céréaliers dans les pays en développement. Si elle avait un avenir, l'incorporation d'insectes dans l'alimentation humaine aurait-elle des effets nocifs pour la santé, comparables à ceux que l'on connaît aujourd'hui pour la pollution de l'air par des particules fines, les atteintes à la santé par des nanoparticules ou d'autres perturbateurs endocriniens, etc. ? Probablement, ce qui demanderait d'autres recherches pour éliminer ces effets négatifs. Sur cette voie du progrès sans fin depuis l'invention de l'agriculture, qui est la voie de Prométhée, ce n'est pas la terre qui manque le plus, ni les bras. C'est la matière grise.

PS. Prométhée a mal fini. Non pour avoir donné aux hommes la science, le feu, la liberté, les techniques et les arts, mais pour avoir défié Zeus. Il n'a pas su trouver l'équilibre entre le principe d'audace et le principe de précaution. ■