

POLICY BRIEF

JUILLET 2017 - Agriculture durable

LE CAPITAL NATUREL SOL, FACTEUR DE DIVERSIFICATION DURABLE DE LA CROISSANCE

Edouard Lanckriet (The Bridge Tank)

Résumé :

Le sol est un écosystème vivant, il est capable de croître. C'est aussi un capital productif mais les méthodes et technologies conventionnelles de son exploitation entraînent sa destruction. Inverser ce paradigme est la base d'une stratégie de croissance verte : le sol peut redevenir un puits de carbone, la matière et l'énergie qu'il produit peuvent alimenter des industries véritablement durables, en particulier celle de la mobilité. En tant que capital, le sol n'est pas irrémédiablement amené à se dégrader ; la gestion durable du capital-sol est une priorité pour la diversification durable et le climat.

POINTS CLÉS

- ▶ Une stratégie de croissance verte passe par la compréhension du fonctionnement du capital naturel, qui peut croître sans consommer de ressources, mais au contraire en en produisant par cycle naturel de la photosynthèse et de production biologique de l'humus. Cela est singulier par rapport à l'approche économique classique du « capital » : tous les capitaux non vivants se dégradent au fil du temps et ne peuvent augmenter que par consommation de ressources. Les caractéristiques du Capital-sol offrent la possibilité d'une croissance véritablement durable pour autant que les méthodes et technologies utilisées pour l'exploiter n'empêchent pas cette croissance.
- ▶ **Le Brésil présente un exemple concret de cette forme de transition vers la croissance verte. Le secteur amont de production industrielle de biomasse a été couplé aux secteurs aval de l'énergie et de la mobilité.**

PROBLÉMATIQUE

Les techniques liées à l'agroécologie permettent de cultiver le sol tout en le régénérant, en stimulant sa fonction de croissance spontanée. Ces systèmes nécessitent une très fine connaissance des spécificités du sol et l'adaptation des technologies de son exploitation. Leur mise au point mobilise un investissement important mais très rentable en ce qu'il permet d'inverser le cycle de destruction d'un capital productif, de le régénérer.

Produire à grande échelle et de manière durable la biomasse constitue la première partie d'une démarche de transition industrielle verte ; la seconde consiste à adapter les systèmes industriels à l'utilisation d'énergies et de produits issus de la transformation de cette biomasse. Cette approche - le soutien au développement des savoirs et technologies de réparation de l'environnement - est le corollaire nécessaire mais trop souvent négligé des politiques environnementales. L'enjeu d'allier les deux approches est donc de valoriser la double opportunité que constitue une croissance véritablement verte : maintenir par l'innovation technologique la croissance économique sans compromettre l'environnement, voire même en le régénérant.

Le soutien public doit porter sur l'effort de recherche nécessaire à la mise au point des nouvelles méthodes et technologies d'exploitation réparatrice des sols sous divers climats : biomasses végétales et animales – biodiversité donc -, avec comme gain collatéral la fixation de CO₂. La dynamique de diffusion des technologies basées sur la biomasse destinée aux bio-énergies doit également être appuyée publiquement, les outils vont des subventions à la production, à la protection des marchés naissants des produits issus de ces méthodes alternatives. L'enjeu est de protéger les systèmes bio-industriels le temps de leur maturation, de la réduction de leurs coûts de production et d'utilisation. Loin d'être utopique, cette transition est déjà en cours au Brésil. Nécessairement coûteuse, une telle stratégie n'est pas à considérer comme une charge affectant la croissance mais comme un investissement pour l'avenir et une opportunité de créer les segments de croissance qui manquent à nos économies atones.

LE CAPITAL NATUREL, EN PARTICULIER LE SOL, PEUT CROITRE MEME LORSQU'IL EST EXPLOITE

Il s'agit d'une réalité trop souvent oubliée : les écosystèmes croissent naturellement, spontanément, par transformation de l'énergie solaire ; les systèmes productifs anthropiques « modernes » qui les exploitent les détruisent car leurs technologies ont été conçues à une époque où la Nature n'était pas connue par la science. Ces technologies n'ont donc pas été conçues pour respecter la nature et, de fait, elles la détruisent principalement. Les techniques agricoles conventionnelles entraînent le déstockage du carbone organique ; il est transformé en carbone atmosphérique. Le sol est alors dégradé et ses performances écosystémiques, telles que l'épuration de l'eau, réduites tandis que le taux de carbone atmosphérique s'accroît. Cela n'est pas une fatalité. L'étude du capital naturel permet d'en comprendre la complexité et les grandes lois de fonctionnement ; adapter les technologies d'exploitation du capital naturel à ses spécificités permet de l'exploiter tout en stimulant sa propriété de régénération, de croissance spontanée. En agriculture c'est le cas de l'agroécologie. Elle est

expérimentée à grande échelle au Brésil où les équipes de laboratoires publics tels que le CTBE¹, en collaboration avec des entreprises privées, créent les machines et développent les méthodes d'une culture agroécologique de la canne à sucre. Les résultats, mesurés scientifiquement, se traduisent par un accroissement régulier des taux de carbone organique des sols ainsi cultivés². Ce carbone étant directement prélevé dans l'atmosphère³, l'amélioration du capital naturel sol contribue ainsi directement à celle du capital naturel atmosphère, du climat⁴.

Une telle transition est dans un premier temps coûteuse, elle nécessite le financement des innovations et la mise en place d'un cadre réglementaire pour inciter à leur diffusion, mais elle constitue surtout l'opportunité d'un nouveau cycle de croissance. La régénération du sol que permet l'agroécologie se traduit par des rendements productifs supérieurs à ceux obtenus en agriculture conventionnelle⁵. Il s'agit cependant pour le moment de pratiques expérimentales et leur diffusion à l'échelle de l'ensemble du système industriel nécessite l'adoption d'un cadre de politiques publiques adaptées.

LES CLEAN-TECHS PERMETTENT DE CONNECTER INDUSTRIE ET « SOURCES PROPRES » D'ENERGIE, L'INTEGRATION BIOMASSE-MOBILITE CONSTITUE UN AXE PRIVILEGIE POUR LA CROISSANCE VERTE.

Une production « verte » de matière première est un préalable nécessaire à l'instauration d'un écosystème industriel vertueux, mais son passage à l'échelle nécessite le déploiement des technologies qui permettent d'en porter les usages à un niveau industriel. Ces technologies sont celles, en amont, de la transformation de la biomasse en énergie, soit celles des biotechnologies vertes⁶, celles du secteur de la bio-pétrochimie⁷ mais aussi les clean-techs des énergies renouvelables⁸. En aval elles sont celles qui permettent l'utilisation de cette énergie verte dans la consommation courante, de préférence en remplacement des usages actuellement les plus polluants. Les secteurs les plus pertinents dans lesquels opérer cette transition sont donc ceux qui sont à la fois aujourd'hui polluants et qui connaissent une fréquence soutenue de renouvellement technologique. Le secteur de la mobilité constitue ainsi un candidat de choix, il combine en effet l'une des premières positions au rang des secteurs les plus polluants en termes d'émissions de CO₂⁹ à une haute fréquence de renouvellement du parc

¹ CTBE, *Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bio Etanol* – Laboratoire National des Sciences et Technologies du Bioéthanol.

² En moyenne 1,5 tonnes de carbone organique par an et par hectare selon Cerri et al., (2004).

³ 1 tonne de carbone organique de sol provient de, et correspond donc à un stockage, de 3,6 tonnes de CO₂ atmosphérique.

⁴ Les études ne permettent pas d'estimer précisément la durée sur laquelle une telle dynamique de stockage est possible, elle serait comprise entre plusieurs années et plusieurs siècles selon le sol et le climat concernés.

⁵ Les expérimentations réalisées au Brésil présentent un accroissement de productivité de 15 à 36% en agroécologie comparée aux pratiques conventionnelles (Bolonhezi, 2015; Duarte Júnior & Coelho, 2008).

⁶ Le secteur des biotechnologies vertes développe les procédés d'ingénierie biologique permettant d'utiliser « l'industrie cellulaire » à des fins de protection de l'environnement, de transformation/recyclage de molécules toxiques pour l'environnement et de production de molécules utiles aux systèmes productifs industriels.

⁷ La biopétrochimie est le secteur qui développe des procédés de transformation chimique et physique de la biomasse en molécules substituables à celles issues de la transformation du pétrole dans l'industrie.

⁸ Cogénération, 2^{èmes} et 3^{èmes} génération de biocarburants, smart grids...

⁹ 27,6% des émissions de GES françaises en 2016 (<http://www.developpement-durable.gouv.fr/Transports,34304.html>)

technologique¹⁰. Par ailleurs ce secteur est l'un des piliers traditionnels des économies industrielles et un secteur croissant des économies émergentes. Pour ces raisons le secteur de la mobilité offre avec l'agriculture l'un des plus importants potentiels de « rebond vert pour la croissance » ; combinés, ils sont tous les deux à la fois dynamiques, intenses en savoirs et en technologies, et actuellement fortement polluants donc présentent un fort potentiel de dépollution rapide ; ils sont surtout « intégrables » dans une stratégie de transition verte pour la croissance au sens où le premier peut fournir la matière première et énergétique du second.

La transition verte industrielle nécessite une action combinée sur l'amont et l'aval de la chaîne de production-transformation-utilisation-recyclage de la matière et de l'énergie. Là encore le Brésil a fait la démonstration, de longue date, d'une « vision » d'avance, concrétisée avec succès par des politiques visionnaires, volontaristes et ne cédant en rien aux objectifs de compétitivité et de croissance économique. L'histoire de cette aventure industrielle date des chocs pétroliers des années 1970, lorsque le Brésil mit en œuvre une politique industrielle ciblant l'indépendance énergétique du pays ; le choix a porté sur l'utilisation de la biomasse comme substitut au pétrole dans un maximum d'applications industrielles.

Dans le secteur de la mobilité, c'est la diffusion d'une série d'innovations technologiques qui a permis de développer un parc automobile fonctionnant aux agrocarburants : en particulier le moteur éthanol en 1980, et le moteur flex-fuel¹¹ en 2003. Depuis 2008, plus de 95% des véhicules vendus dans le pays sont adaptés aux carburants issus de la biomasse. Les innovations technologiques concernent également le secteur de la transformation de la biomasse en énergie, les investissements du pays ont depuis le début des années 2000 permis de développer des centrales à cogénération de très haute performance qui valorisent les déchets de l'industrie de la biomasse en électricité exportable sur le réseau¹².

Un tel développement crée une niche pour une nouvelle technologie de la mobilité durable, et qui peut désormais s'articuler directement sur la chaîne de valeur issue de la biomasse : le véhicule électrique¹³.

L'innovation porte aussi sur de nouvelles voies de transformation de la biomasse en énergie, celles enzymatiques et chimiques devant permettre de transformer les déchets actuels des industries de la biomasse en énergie ou molécules industrielles à haute valeur ajoutée.

Cela illustre que la transition vers la croissance verte nécessite une organisation en « écosystème », soit en réseaux générant et organisant des flux de valeur, de matière et d'énergie dont les industries sont les nœuds (sources et puits de flux) que les « clean-techs » connectent. Penser l'impact des technologies de la transition à l'échelle de systèmes, décroiser la vision en silos qui gouverne actuellement les politiques industrielles, est nécessaire pour donner toute leur portée à ces ruptures technologiques. Cette vision ambitieuse mais réaliste de la croissance verte appelle des politiques industrielles capables de soutenir largement la production et la diffusion des innovations. A l'image du Brésil, les outils politiques d'action ciblée sont utiles pour appuyer ponctuellement la diffusion de telle ou telle technologie mais ils nécessitent d'être complétés, encadrés, par des politiques de soutien aux

¹⁰ En comparaison par exemple à l'autre grand secteur responsable des émissions de CO₂, celui du bâtiment.

¹¹ Moteur bicom bustible, fonctionnant aussi bien à l'éthanol qu'au carburant conventionnel.

¹² 8% de la production électrique nationale en 2015.

¹³ Cette question fait l'objet de l'Issue-Brief n° 1 de cette série de publications.

activités de recherche et développement, de soutien à la demande, de protection des marchés et éventuellement de soutien de l'offre¹⁴.

CONCLUSION

Le renouveau technologique est un moteur classique de toute forme de croissance, la nouveauté dans la stratégie que nous suggérons est de le baser sur le respect des spécificités du capital naturel, pour envisager une croissance véritablement durable capable de stimuler la régénération du capital naturel. Le retour attendu de cet investissement est à la hauteur de son coût, il s'agit d'abord de créer et développer les secteurs capables d'absorber le capital humain hautement qualifié de nos économies, gâché aujourd'hui en ce qu'il peine à s'investir efficacement. Pour l'industrie il s'agit de surmonter l'obstacle de l'inéluctable raréfaction des ressources et de la limite posée par la saturation en polluants de nos environnements naturels. C'est une voie de sortie, étroite mais accessible, pour le maintien de la compétitivité de l'industrie et le renouvellement de son rythme de croissance.

Références bibliographiques

- Bolonhezi, D. (2015). Plantio Direto e calagem na reforma da CANA CRUA, 75–77.
- Cerri, C. C., Bernoux, M., Feller, C., Correa de Campos, D., de Luca, E. F., & Eschenbrenner, V. (2004). Sucre et sequestration du carbone sugarcane and carbon sequestration. *Documentation IRD*, 20.
- Duarte Júnior, J. B., & Coelho, F. C. (2008). Adubos verdes e seus efeitos no rendimento da cana-de-açúcar em sistema de plantio direto. *Bragantia*, 67(3), 723–732. <http://doi.org/10.1590/S0006-87052008000300022>

¹⁴ Les différents outils de politiques ciblées mobilisés, par exemple, au Brésil, concernent des prêts à conditions privilégiées garantis par l'Etat pour les investissements industriels, des aides indirectes via une fiscalisation avantageuse, des aides directes via la subvention ou encore la prise en charge par l'Etat des infrastructures nécessaires à la mise en place des systèmes technologiques alternatifs (réseaux de stockage, de transport et distribution de l'énergie), elles concernent également le financement de la recherche publique.