

Système coopératif localisé, stratégies collectives paysannes et agroécologie au Nicaragua

Prétexte pour une Economie Politique de l'Ecologie Industrielle

METEREAU Renaud ^a, FIGUIERE Catherine ^a

^a Centre de Recherche en Economie de Grenoble (CREG), Univ. Grenoble Alpes *

Résumé

Au Nicaragua, dans un contexte rural pauvre, souvent en marge de la société industrielle moderne, émergent des stratégies de développement qui intègrent *de facto* une approche écosystémique. En effet au sein du système coopératif paysan au Nicaragua sont mises en œuvre des formes d'organisation de la production qui visent à profiter de « *toutes les complémentarités et [à] utiliser les déchets à des fins productives* ». Dès lors, le rapprochement avec l'écologie industrielle, dans une perspective d'économie politique, permet d'ouvrir de nouvelles perspectives de réflexion pour le développement de ce champ de recherche.

Mots-clés : Ecologie Industrielle, Approches écosystémiques, Coopératives paysannes, Nicaragua, Ecodéveloppement.

1. Introduction

Cette communication s'inscrit dans un travail de thèse en sciences économiques ayant mené à la réalisation d'une étude de terrain au Nicaragua. On s'intéresse effectivement dans cette thèse à l'identification de leviers, socio-économiques, organisationnels et environnementaux susceptible de renforcer des stratégies d'écodéveloppement. Une enquête qualitative ainsi été réalisée, étayée par une série d'entretiens semi-directifs auprès de membres du système coopératif paysan implanté sur l'ensemble du territoire nicaraguayen. Plusieurs éléments permettent de caractériser ce système coopératif paysan reposant sur un héritage historique important et sur les résurgences de stratégies collectives visant à réduire la vulnérabilité des populations rurales. Ces stratégies collectives s'apparentent à des stratégies alternatives de développement (Metereau et Figuière, 2014b) en cela qu'elles traduisent notamment une volonté de créer des conditions autonomes (notamment vis-à-vis des marchés agroalimentaires dont dépend le prix des denrées alimentaires) d'amélioration des conditions de vie.

Dans la perspective d'un écodéveloppement, dont le « style » semble correspondre avec le cas étudié, nous nous sommes plus particulièrement intéressés à la soutenabilité environnementale de ce type de stratégie. L'EI est alors envisagé, bien que contre-intuitivement *a priori*, comme un levier potentiel de soutenabilité environnementale.

Ce rapprochement *in situ* entre système agroalimentaire et Ecologie Industrielle ouvre une fenêtre de réflexion sur le champ de l'EI, son objet, ses objectifs, etc.

L'EI est mobilisée ici dans sa version « hétérodoxe » (Ehrenfeld, 2004), se situant dans à une approche d'*économie politique de l'EI*, explicitement qualitative, normative, et en durabilité forte (Metereau et Figuière, 2014a). Considérant l'enracinement social et culturel des flux de

* Auteur/s à qui la correspondance devrait être adressée : renaud.metereau@upmf-grenoble.fr, catherine.figuiere@upmf-grenoble.fr

matières et d'énergie dans un système socio-écologique (Boons et Howard-Grenville, 2009), le bouclage de ces flux est dès lors moins considéré comme un problème technique, que comme un problème organisationnel et structurel, amenant à repenser en profondeur un « *style de développement* » (Sachs, 1974) incompatible avec les limites intrinsèques de la biosphère.

Cette réflexion conduit à proposer une réaffirmation du rôle du système agroalimentaire dans les démarches d'EI. D'un côté, les processus observés au Nicaragua peuvent être lus comme des tentatives fructueuses de bouclage des flux de matière et d'énergie à partir du secteur agricole, susceptibles de nourrir des réflexions en termes d'écologie industrielle et de transition écologique, sociale et culturelle. D'un autre côté, ils peuvent être appréhendés comme des formes plus embryonnaires de bouclage des flux de matières et d'énergie, dont le rapprochement avec des démarches d'EI pourrait permettre l'élargissement, notamment vers certaines agro-industries dans un premier temps, puis la généralisation. Dans un cas comme dans l'autre, de nouvelles perspectives de recherches sont ouvertes dans le champ de l'EI.

La deuxième partie de cette communication traite du mouvement coopératif nicaraguayen, apportant un éclaircissement sur le type de stratégie de développement dont il est porteur puis sur les modalités selon lesquelles une dimension environnementale y est intégrée moyennant le recours à des approches écosystémiques. La troisième partie s'appuie sur le prétexte fourni par l'observation de ses approches écosystémiques de l'organisation de la production pour réinterroger l'objet écologie industrielle au prisme du rôle des systèmes agroalimentaires dans la structuration des sociétés industrielles modernes.

2. Coopératives paysannes au Nicaragua et mise en œuvre de systèmes socio-écologiques circulaires.

La réflexion menée dans cette communication prend source dans les résultats d'une étude de terrain menée au Nicaragua entre août 2012 et janvier 2013. L'objet de cette étude était en premier lieu de qualifier à la fois les singularités du fonctionnement du système coopératif paysan qui s'est construit au cours de ces dernières décennies au Nicaragua, et, les motivations qui ont conduit d'abord à sa constitution, puis à son renforcement. En second lieu, cette étude visait à interroger la dimension environnementale des stratégies de développement localisées associées à ce mouvement coopératif (Metereau et Figuière, 2014b). Dans ce cadre, l'agroécologie, envisagée non pas comme un simple ensemble de techniques agricoles, mais plutôt comme une approche holistique de l'agriculture (Altieri et Nicholls, 2005), ainsi que la mise en œuvre d'*Integrated Food-Energy System* (IFES), s'imposent comme des objets d'analyse pertinents.

2.1 Les coopératives paysannes au Nicaragua : des stratégies d'écodéveloppement menées par les paysans.

Le secteur agroalimentaire au Nicaragua est à l'origine d'approximativement 30% du PIB (Banco Central de Nicaragua, 2012). Cela n'inclue pas la très large part de production autoconsommée (Bacon, 2005) par les populations rurales dont environ 70% vivait en dessous du seuil de pauvreté national en 2009 (Banque Mondiale, 2014).

Deux sous-secteurs relatifs à la production agroalimentaire sont généralement distingués au Nicaragua. D'une part, les productions traditionnelles d'agro-exportation qui, à l'exception du café, sont essentiellement le fait d'exploitations latifundiaires conventionnelles et participent pour une large part à l'équilibre de la balance commerciale nationale. D'autre part, une agriculture essentiellement tournée vers les produits de consommation nationale comme les « *granos basicos* », essentiels à la souveraineté alimentaire du Nicaragua, dépend largement des petits paysans pauvres travaillant sur des terres moins fertiles avec une productivité très faible (Solà Montserrat, 2008).

Dans ce contexte, et forts d'un héritage historique maintenant vif le sentiment d'appartenance à une communauté paysanne capable d'exercer une incidence politique substantielle, les petits

paysans nicaraguayens s'organisent en un système coopératif multiniveau. Cette organisation leur offre des leviers économiques, politiques et sociaux susceptibles d'aider à réduire collectivement leur vulnérabilité.

L'existence d'une relative proximité cognitive entre l'ensemble des acteurs de ce système coopératif conduit, par ailleurs, à l'élaboration de stratégies collectives dont la *finalité éthique et sociale* s'étend au-delà de la recherche de la seule efficacité économique individuelle. L'analyse des 51 entretiens directifs, menés à l'autonomie 2012 auprès de membres de ce système coopératif paysans, permet de caractériser ce type de coopération localisée comme une stratégie de développement autonome. Ces stratégies sont portées par des acteurs situés, constitués en réseaux, et cherchant collectivement à améliorer, à l'aide d'outils non exclusivement économiques, les conditions d'existence de l'ensemble de leurs communautés. Ce système coopératif, porteur d'une stratégie de développement alternative pour des populations exclues du processus de mondialisation néolibéral, semble ainsi pouvoir être assimilé aux « *mouvements socio-politiques menés par les paysans* », qui, en Amérique Latine, constituent des forces majeures de changement social (Petras et Veltmeyer, 2001).

Outre cette volonté d'agir collectivement pour l'amélioration des conditions d'existence des paysans, ce système coopératif, et plus largement les diverses formes d'associativité paysanne au Nicaragua, s'articulent notamment autour d'un axe écologique fort (Núñez Soto et al., 1995 ; Holt Giménez E., 2008 ; Valverde et Caceres, 2009). La création en 2008 du Mouvement de productrices et producteurs agroécologiques et biologiques du Nicaragua (MAONIC)², illustre cette intrication entre préoccupations socio-économiques et écologiques dans le cadre de l'élaboration de stratégies collectives par les petits producteurs.

2.2 Entre pratiques agroécologiques et mise en œuvre de « systèmes intégrés d'alimentation et d'énergie » : concrétisation d'un bouclage des flux de matières et d'énergie

L'observation de terrain, ainsi qu'une série de relances orientées vers les thématiques écologiques lors des entretiens semi-directifs, ont permis principalement de repérer deux vecteurs véhiculés par le système coopératif paysan étudié et contribuant au renforcement de la soutenabilité socio-environnementale des agroécosystèmes.

D'une part, les paysans membres de ces systèmes coopératifs intègrent très largement, bien qu'à des niveaux différents, des pratiques agroécologiques. L'intégration de ces pratiques répond à un double objectif d'indépendance technique et financière et de réduction de l'impact écologique de l'activité agricole. D'autre part, la mise en œuvre de systèmes intégrés de production d'aliments et d'énergie vient renforcer l'hypothèse d'une tendance à inscrire l'organisation et la structuration du système agroalimentaire dans une logique écosystémique.

L'agroécologie est définie comme « *l'application des concepts et principes écologiques au design et à la gestion d'agroécosystèmes soutenables* » (Gliessman, 1998). Elle vise ainsi la réorganisation des agroécosystèmes – prenant en compte les dimensions écologiques ET socio-économiques – s'appuyant sur une approche écosystémique visant à imiter ou reproduire la nature (Altieri, 1989). On cherche donc en premier lieu à diversifier l'agroécosystème de manière à profiter d'un maximum de complémentarités et d'en renforcer l'autonomie.

L'IFES (Integrated Food Energy System)(Sachs et Silck, 1991 ; Bogdanski et al., 2011), dans sa version la plus simple se traduit par des systèmes d'agroforesterie, relevant eux-mêmes d'une démarche agroécologique et visant à la coproduction d'aliments et de biomasse/bois-énergie, profitant par ailleurs des divers bénéfices tirés de « *l'association d'arbres et de cultures ou d'animaux sur une même parcelle agricole* » (Association Française d'Agroforesterie, 2014). Une version faisant appel à des technologies simples, l'installation d'un biodigester par exemple, permet la réutilisation de sous-produits agricoles (les fumiers notamment) pour la

² Movimiento de Productoras y Productores Agroecológico y Orgánico de Nicaragua

production de méthane pouvant à son tour soit directement servir de combustible, soit être utilisé pour produire de l'électricité.

Dans le cas des coopératives paysannes au Nicaragua, l'approche agroécologique est diffusée par plusieurs moyens : formations théoriques et pratiques, échanges d'expériences, constitution de « fermes vitrines », aides à la valorisation³. La mise en pratique met en évidence une grande diversité de cas mais, globalement, l'approche agroécologique se traduit par des évolutions dans la manière d'organiser l'agroécosystème dont les communautés concernées tirent leurs moyens de subsistances et leurs revenus : diversification, haies vives et/ou mortes, agroforesterie, production d'engrais organiques à partir des sous-produits agricoles, etc.

La mise en œuvre d'IFES, au-delà des pratiques d'agroforesteries induites par l'adoption de démarches d'agroécologie, a été permise dans certaines communautés rurales par l'installation de biodigesteurs⁴. Sur 48 petits paysans interviewés⁵, 34 connaissaient le biodigesteur et son fonctionnement, 33 jugeaient de manière positive cette technologie, et un seul en faisait la critique. Cette critique portait par ailleurs d'avantage sur la manière dont le biodigesteur avait été introduit que sur son usage. L'extrait de verbatim ci-après vient illustrer l'enthousiasme généré par ce type de technique permettant la concrétisation de synergies au sein de ces agroécosystèmes :

« L'expérience a été très bonne [...] et aussi parce qu'il y a un double intérêt. Parce que ce liquide qu'ils récupèrent, ils s'en servent comme engrais foliaire. Et aussi, ils utilisaient, ils allaient même jusqu'à éliminer toute les saletés (fumier) dans le parc à vache là-bas. Et comme ça il y a déjà trois fonctions. Parce que ça permettait ce « nettoyage », de faire de l'engrais foliaire, et de produire du combustible pour la cuisine, et on économisait le bois aussi. Parce que comme ça, une personne n'a plus besoin de déboiser » (Adriana, 46, ZCP).

La soutenabilité environnementale des stratégies alternatives de développement portées par les paysans nicaraguayens fédérés dans ces réseaux coopératifs semble dès lors passer par l'intégration d'approches et de techniques visant notamment à réduire « les impacts négatifs des activités humaines sur l'environnement [...] moyennant le recours aux procédés et formes d'organisation de production permettant de profiter de toutes les complémentarités et d'utiliser les déchets à des fins productives [...] les cycles écologiques fonctionnant ici comme un paradigme de la planification. » (Sachs, 1980 : 34-35). Ici, la métaphore de l'écosystème prend donc une dimension paradigmatique dans le champ du développement et, au-delà des défis techniques posés par l'objectif de bouclage des flux de matières et d'énergie, elle entraîne la constitution de structures socio-économiques coopératives et circulaires, centrées sur le secteur agroalimentaire. On peut dès se demander si ce type de démarche peut constituer une source d'inspiration pour les réflexions sur l'écologie industrielle ?

3. Agriculture, écodéveloppement et Ecologie Industrielle

Sur la base des résultats de l'étude de terrain mentionnée, nous considérons que des « styles de développement » (Sachs, 1974) peuvent s'inscrire dans une logique écosystémique, notamment à partir d'une structuration du système agroalimentaire permettant de profiter des complémentarités et de concrétiser le bouclage de certains flux de matières et d'énergie. La modernisation et la structuration du système agroalimentaire de nos sociétés, fortement

³ Par exemple, la Fédération Nationale des Coopératives du Nicaragua (FENACOO) a créé sa propre marque « huerta verde » (potager vert) afin de commercialiser les produits organiques et issus de pratiques agroécologiques produits au sein de son réseau de coopérative.

⁴ Les installations sont rudimentaires et consistent en une fosse dans laquelle sont déversés les excréments animaux et humains, recouverte d'une bâche plastique étanche trouée en son centre et reliée via à un tube PVC à un brûleur permettant de cuisiner à partir du biogaz ainsi produit.

⁵ Sur 51 entretiens menés, 48 l'ont été auprès de petits paysans. Les 3 restants l'ont été auprès de représentants du mouvement coopératif national.

intriquées dans le processus de développement des « Société Industrielle Moderne » (SIM)⁶ ne s'est, quant à lui, pas réalisé sur une logique écosystémique. Au contraire, tout comme le système industriel, le système agroalimentaire s'est principalement structuré de manière linéaire. Dès lors, une approche de l'EI en Economie Politique incite à interroger la portée de la métaphore écosystémique, et *in fine*, ce qui constitue l'objet de l'EI.

3.1 De l'intrication entre la naissance du système agroalimentaire moderne et celle des sociétés industrielles modernes.

« Actuellement, personne n'ignore que la croissance du produit globale peut être appauvrissante si, par exemple, elle entraîne destruction ou détérioration des ressources naturelles » (Perroux, 1981 : 47)

D'une part, l'industrialisation accélérée des Pays Aujourd'hui Développés s'est opérée de manière concomitante à la modernisation et à l'industrialisation du secteur agroalimentaire. D'autre part, il existe un relatif consensus du point de vue de l'économie pour dire que, la modernisation du système agroalimentaire et sa capacité à nourrir les humains joue un rôle déterminant dans les processus de développement (Timmer, 1988).

Johnston et Mellor (1961) formulent cinq propositions pour caractériser la contribution de l'agriculture au développement économique : (1) *Augmentation de l'offre d'aliment pour la consommation domestique* ; (2) *augmentation des exportations agricoles* ; (3) *transfert de la main d'œuvre agricole vers le secteur manufacturier* ; (4) *contribution à la formation de capital* (épargne domestique) ; et enfin, (5) *la création de débouchés pour le secteur manufacturier* à partir de la hausse des revenus en milieu rural.

La modernisation de l'agriculture génère donc une augmentation de la productivité du travail qui dans un premiers temps facilite l'apparition de certaines conditions centrales de l'émergence d'une SIM (Bairoch, 1974), puis, dans un second temps, la modernisation et l'industrialisation de l'agriculture et le développement de la société industrielle s'effectuent de manière enchâssée, chaque processus venant renforcer l'autre (Johnson, 1997).

L'émergence de la société industrielle et, au-delà des aspects économiques évoqués jusque-là, l'émergence de l'organisation sociale sous-jacente, ne peuvent être appréhendées sans prendre en considération ses soubassements, foncièrement liés à la naissance du système agroalimentaire moderne.

La modernisation de l'agriculture s'est faite au grès des révolutions agricoles successives (Bairoch P., 1999) sur un modèle linéaire visant incontestablement à s'affranchir peu à peu des cycles et aléas naturels qui régissaient jusque-là les choix et les méthodes de cultures et d'élevage ainsi que les modes de consommation. On a donc progressivement remplacé les services écosystémiques et une logique de production visant à s'accommoder au mieux d'un environnement naturel, par une intensification capitaliste, mécanique et chimiques de l'agriculture. Cette transformation a permis une hausse des rendements par culture en s'affranchissant tant que possible des contraintes imposées par la nature. L'agriculture « moderne », ou conventionnelle, nécessite ainsi une très grande quantité d'intrants de toutes sortes, et génère une quantité non moins importante de pollutions. Il s'agit donc d'un système linéaire comparable à un « *écosystème industriel juvénile* » (Figure 1).

⁶ On reprend ici l'expression de P. Cloud (1977 : 683) : « Modern industrial societies are, without exception, high-technology growth-societies. They are organized toward ever increasing production as a central goal, with high and increasing degrees of specialization, mechanization, automation, and urbanization as distinctive manifestations. In addition to certain advantages, such processes also give rise to dis-amenities on a large scale, not only within the industrialized world but throughout the world [...] and to a growing isolation of man from nature simultaneously with a growing unfavorable impact of man on nature. Industrial society thus exhibits not only civilizing but also degrading aspects. »



Figure 1 : L'agroécosystème conventionnel linéaire

C'est cette structure linéaire des systèmes socio-économiques des SIM que l'écologie industrielle tend à remettre en cause en faisant appel à la métaphore de l'écosystème.

Si, comme l'idéaltype de l'écosystème le suggère, on considère que l'écologie industrielle appelle à repenser en profondeur la structure et l'organisation socio-économique des SIM afin de trouver les modalités d'un bouclage des flux de matières et d'énergie (Beaurain et Brullot, 2011 ; Hill, 2006 ; Bey, 2001), alors l'écologie industrielle appelle à repenser en premier lieu les bases sur lesquelles se fondent ces sociétés. On ne peut dès lors laisser de côté les systèmes agroalimentaires dont l'objectif premier devrait être de satisfaire quantitativement, qualitativement et de manière culturellement appropriée, les besoins alimentaires et nutritifs humains.

L'agriculture et plus largement la structure des systèmes agroalimentaires semblent donc devoir constituer des points de réflexions centraux pour la communauté scientifique travaillant dans le champ de l'écologie industrielle pour au moins deux raisons : (1) l'industrialisation de l'agriculture et l'établissement du système agroalimentaire « moderne » entretiennent un lien de causalité et sont fortement intriquées avec l'émergence des SIM auxquels s'intéresse l'EI ; (2) L'agriculture a cette particularité d'être une activité de production mettant directement en interaction des systèmes humains avec des écosystèmes naturels. Elle joue en cela un rôle d'interface avec la nature et, de fait, constitue un espace d'expérimentation pour la mise en œuvre de socio-écosystèmes soutenables. L'approche agroécologique de l'agroécosystème en constitue une illustration.

3.2 Le défi de la soutenabilité ne peut se satisfaire d'une Ecologie Industrielle incrémentale.

La notion d'écosystème industriel apparaît pour la première fois en 1977. C'est Preston Cloud qui, dans la lignée des travaux de Nicolas Georgescu-Roegen sur la thermodynamique (1971), utilise la métaphore écosystémique pour caractériser un système industriel fondamentalement insoutenable car reposant sur un paradigme économique ignorant totalement le phénomène d'entropie. Dans cette perspective, l'apparition de l'écologie industrielle comme un champ de recherche visant à apporter des réponses opérationnelles au défi de la soutenabilité environnementale des SIM annonce une remise en cause profonde des structures et de l'organisation ces sociétés. C'est en effet au sein de ces structures que sont enchâssés les flux de matières et d'énergie qui ont permis le développement. Assurément, les flux de matières et d'énergie qui traversent et permettent le fonctionnement des SIM et dont la caractérisation (métabolisme industriel) et le bouclage (symbiose industrielle) constituent l'objet central de l'écologie industrielle, ne répondent pas à une logique propre mais sont profondément enchâssées dans un système économique, social et culturel qui en définit la structure (Boons et Howard-Grenville J., 2009). Si elle se concentre principalement sur des aspects techniques et sur la création de synergies dites « win-win » entre unités industrielles au sein de structures sociétales inchangées, le risque est donc grand que l'écologie industrielle ne génère, à l'échelle des SIM, que des évolutions incrémentales plutôt qu'une réelle rupture paradigmatique.

En effet, une écologie industrielle qui se limite essentiellement à rechercher des moyens de réutiliser certains sous-produits d'une activité socio-économique sous la forme d'une ressource pour une autre activité socio-économique s'apparente à une forme élaborée de recyclage, se

démarquant ainsi des approches traditionnelles *end of pipe*. Néanmoins aucune politique de recyclage, aussi poussée soit-elle, ne semble pouvoir répondre à l'enjeu de l'épuisement des ressources naturelles non-renouvelables. « *Le mieux que l'on puisse alors faire, grâce au recyclage, c'est-à-dire grâce à l'économie circulaire, est de retarder les échéances de quelques années ou de quelques décennies* » (Grosse, 2010 : 124).

La nécessité d'une rupture donc, si elle est acceptée, passe par une remise en cause profonde de la structure de la société industrielle modernes de façon à ce que le développement, entendu comme un processus fini d'atteinte d'un niveau de satisfaction des besoins humains et de bien être convenant, puisse se réaliser sur la base d'une pression moindre sur les ressources naturelles non renouvelables et sur la capacité de la biosphère à assimiler des pollutions. La métaphore de l'écosystème devrait dès lors avoir une portée au-delà des aspects techniques du bouclage des flux de matières et d'énergie et être une source d'inspiration, un idéaltype. Elle serait ainsi à même d'étayer la transition vers des sociétés soutenables dont la structure et l'organisation seraient nécessairement radicalement différentes de celles aujourd'hui à l'œuvre. La manière dont nous nous alimentons et donc celle dont nous cultivons/élevons, échangeons, et consommons les aliments dont nous avons besoin (le système agroalimentaire), à la base de la constitution de nos sociétés industrielles modernes devient donc une préoccupation centrale des réflexions en matières d'écologie industrielle.

4. Un bouclage en guise de conclusion...

Appréhendé comme un mouvement socio-politique porteur d'un projet de développement alternatif pour des populations rurales exclues du processus de la mondialisation néolibérale (Rubio, 2001) et, bien que reliées par certains aspects, restant en marge de nos sociétés industrielles modernes, le système coopératif paysan au Nicaragua promeut également des approches de l'organisation de la production inspirées du fonctionnement des écosystèmes. Autant l'agroécologie que la mise en œuvre d'IFES démontre la concrétisation, dans un contexte de « sous-développement », synergies productives au sein d'agroécosystèmes qui semblent à même de générer du développement.

L'observation de ce phénomène amène à une réflexion sur le champ de l'écologie industrielle, sur la définition de son objet et sur la portée que l'on souhaite donner à la métaphore écosystémique.

Si, en quête d'une amélioration de la soutenabilité environnementale, on considère nécessaire une remise en cause profonde de la structure et de l'organisation de nos sociétés industrielles modernes, alors cette métaphore se voit investie d'une portée paradigmatique dans le champ du développement (Ehrenfeld, 2000). Dès lors, on se questionne sur les modalités de développement qui ont mené nos sociétés à se structurer sur un modèle linéaire. L'un des facteurs déterminant de l'essor de ce processus de développement industriel fut en premier lieu la modernisation de l'agriculture puis la constitution d'un système agroalimentaire compatible avec l'essor de ces sociétés industrielles modernes.

La question de la structure et l'organisation de ce système agroalimentaire entre alors pleinement dans le champ de l'EI, et prend même une importance particulière dans la mesure de son intrication avec le développement plus général nos sociétés.

On en tire à ce stade deux conclusions :

(1) Les réflexions en EI, lorsqu'elles s'orientent vers le « secteur » agroindustriel et vers des procédés techniques simples, pourraient venir étayer le style de stratégies de développement tel que celui mis en œuvre par les systèmes coopératifs paysans au Nicaragua. L'amorce d'un processus de développement pour ces populations se traduit notamment par le développement de petites agro-industries. L'un des enjeux est donc de parvenir à développer ces agro-industries selon une logique permettant leur intégration aux agroécosystèmes « bouclés » mis en œuvre.

(2) Les réflexions en EI, si elles s'attachent à prendre en compte de manière plus généralisée la structuration du « système » agroalimentaire comme un point de départ pertinent, pourraient s'enrichir des expérimentations faites dans le cadre de démarches écosystémiques au sein des agroécosystèmes, d'autant plus quand elles le sont dans des contextes socio-économiques ruraux restés relativement en marge des sociétés industrielles modernes – linéaires – que l'on cherche à transformer.

Références

- Altieri M. A., Nicholls C. I., 2005, *Agroecology and the search for a truly sustainable agriculture*, PNUE, Basic Textbooks for Environmental Training, 290 p.
- Altieri M. A., 1989, « Agroecology: a new research and development paradigm for world agriculture », *Agriculture, Ecosystems and Environment*, n° 27, p. 37-46.
- Bacon Ch., 2005, "Confronting the Coffee Crisis: Can Fair Trade, Organic, and Specialty Coffees Reduce Small-Scale Farmer Vulnerability in Northern Nicaragua?", *World Development*, vol.33, Issue 3, March, p. 497-511.
- Bairoch P., 1974, *Révolution industrielle et sous-développement*, Mouton Editeur, 4^{ième} édition, Paris-La Haye, 381 p.
- Bairoch P., 1999, *L'agriculture des pays développés. 1800 à nos jours*, Editions Economica, Paris, 191 p.
- Bogdanski A., Dubois O., Jamieson C., Krell R., 2011, "Making integrated food-energy systems work for people and climate", *Environment and natural resources management Working Paper*, n°45, FAO, Rome, 121 p.
- Boons F., Howard-Grenville J., 2009, "Introducing the social embeddedness of industrial ecology", in. Boons F., Howard-Grenville J. (eds.), *The Social Embeddedness of Industrial Ecology*, Edward Elgar, Cheltenham, p. 3-27.
- Cloud P., 1977, "Entropy, materials, and posterity", *Geologische Rundschau*, vol. 66(1), p. 678-696.
- Ehrenfeld J. R. (2000), « Industrial ecology: Paradigm shift or normal science », *American Behavioral Scientist*, vol. 44, n°2, Octobre, p. 229-244.
- Ehrenfeld J.R., 2004, "Industrial ecology: a new field or only a metaphor?", *Journal of Cleaner Production*, n° 12, p. 825-831
- Georgescu-Roegen N., 1971, *The Entropy Law and the Economic Process*, Harvard University Press, Cambridge, MA (1971), p. 457
- Gliessman S.R., 2007, *Agroecology. The ecology of sustainable food systems*, 2nd edition, CRC press, New-York, 384 p.
- Grosse F., 2010, « Le découplage croissance/matières premières. De l'économie circulaire à l'économie de la fonctionnalité : Vertus et limites du recyclage. », *Futuribles*, n°365, juillet-août, p. 99-123.
- Hill S. B. (2006), « Redesign as deep industrial ecology: lessons from ecological agriculture and social ecology », in. Côté R., Tansey J., Dale A (eds.) *Linking Industry & Ecology: A question of design*, UBC Press, Vancouver, p. 29-49.
- Holt Giménez E., 2008, *Campesino a Campesino. Voces de Latinoamérica. Movimientos de campesino a campesino para una agricultura sustentable*, SIMAS, Managua, 294 p.
- Johnson D. G., 1997, Agriculture and the Wealth of Nations, *The American Economic Review*, vol. 87, n° 2, p.1-12.
- Johnston B. F., Mellor J. W., 1961, The Role of Agriculture in Economic Development, *The American Economic Review*, vol. 51, n° 4, p. 566-593.
- Published by: American Economic Association Metereau R., Figuière C., 2014a, « Au carrefour de l'écologie industrielle et du Syal, premiers jalons pour faire progresser la durabilité d'un développement rural localisé », *Revue Développement durable et territoire*, vol. 5, n°1, février, 18 p.
- Metereau R., Figuière C., 2014b, « Des stratégies collectives d'écodéveloppement. L'exemple des "Syal-coopératives" au Nicaragua », *Colloque « Ethique, entrepreneuriat et développement »*, XXXème Journées de l'Association Tiers-Monde, Université Cadi Ayyad, Marrakech, 29-31 mai, 18 p.
- Núñez Soto O, Cardenal G., Morales J. M., 1995, *Desarrollo agroecológico y asociatividad campesina: el caso de Nicaragua*, Cipres, Managua, 566 p

- Perroux F., 1981, *Pour une philosophie du nouveau développement*, Éd. Aubier-Montaigne, Presses de l'UNESCO, Paris, 280 p.
- Petras J., Veltmeyer H., 2001, "Are Latin American peasant movements still a force for change? Some new paradigms revisited", *The Journal of Peasant Studies*, vol. 28, n° 2, p. 83-118.
- Rubio B., 2001, *Explotados y excluidos. Los campesinos latinoamericanos en la fase agroexportadora neoliberal*, Plaza y Valdés Editores, UACH, México.
- Sachs I., Silk D., 1990, *Food and Energy: Strategies for sustainable development*, United Nation University Press, Tokyo, 83 p.
- Sachs I., 1974, Environnement et styles de développement, *Annales. Économies, Sociétés, Civilisations*, n° 3, p. 553-570
- Sachs I., 1980, *Stratégies de l'écodéveloppement*, Éditions Économie et Humanisme, Paris, 140 p.
- Solà Montserrat R., 2008, Estructura económica de Nicaragua y su contexto centroamericano y Mundial, Managua, HISPAMER-UCA
- Timmer C.P., 1988, "The agricultural transformation", in. Chenery H., Srinivasan T.N. (eds.), *Handbook of development economics*, Elsevier Science, vol.1, Chapitre 8, p. 275-331.
- Valverde L. O., Càceres S., 2009, *Diagnóstico y planificación de fincas con enfoque agroecológico*, FENACCOOP, Managua, 28 p.

Sites Internet

- Banque Mondiale, 2014, <http://donnees.banquemondiale.org/>, consulté 19 septembre 2014
- Association Française d'Agroforesterie, 2014, [http:// www.agroforesterie.fr](http://www.agroforesterie.fr), consulté le 19 septembre 2014