Les enjeux de la bioéconomie...

Claude Roy / Président du CLUB des Bioéconomistes

ABSTRACT

La bioéconomie, ou « économie biosourcée », se définit comme la production, la mobilisation et la transformation de ressources naturelles renouvelables issues de la photosynthèse. Ses bio-filières permettent de remplacer sobrement des hydrocarbures d'origine fossile par des produits de l'agriculture et de la sylviculture, ainsi que par des sous-produits organiques et des biodéchets.

En France, outre le secteur agricole et agro-alimentaire *(chiffre d'affaires de 170 mds €/an et 520 000 emplois directs),* et parallèlement à la filière forêt-bois traditionnelle *(chiffre d'affaires de 40 mds €/an et 250 000 emplois directs)*, de nouvelles bio-filières se sont développées depuis 20 ans. Ce sont les néo-matériaux, la chimie du végétal, les biocarburants, les biocombustibles et les biofertilisants.

Toutes ces « néo-filières vertes » renouvelables, sobres, innovantes et créatrices d'emplois répondent à nos besoins de consommation et contribuent aussi, dans le même temps, à amortir les défis énergétiques et climatiques. Car l'économie biosourcée est d'abord une source sans égal d'absorption et de stockage photosynthétique du CO_2 atmosphérique *(on parle de « pompe à carbone »).*

Les bio-filières assurent aujourd'hui 6 % des approvisionnements de l'économie française pour l'énergie, les matériaux et la chimie. 100 000 emplois directs nets y ont été créés en 20 ans, soit 5000 emplois supplémentaires chaque année. Cette croissance se poursuit, et c'est un doublement de la part de l'économie bio-sourcée qui est visé en France dans les 20 ans à venir pour répondre aux enjeux du climat et de la transition énergétique dans une perspective où 10 milliards de terriens vivront sur notre planète, contre 7,5 milliards actuellement.

Pour atteindre, en France, des objectifs bioéconomiques aussi ambitieux, une nouvelle feuille de route doit prendre le relais des politiques pionnières engagées dans notre pays dans les années 2000 *(plan biocarburants, plan biocombustibles, plan chimie du végétal et plan bois construction-environnement).* Parmi les priorités d'action qui sont alors devenues incontournables figurent…

-La prise en compte, dans les arbitrages publics, dans les Analyses de Cycle de Vie et dans les études d'impact, des « externalités socio-économiques » positives de la bioéconomie *(carbone, emploi, balance commerciale…)*, ceci pour conforter la compétitivité des bio-filières .

-Un effort soutenu d'éducation, d'information, de communication et de recherche socio-économiques pour réhabiliter les vertus de « l'économie industrielle du vivant » aux yeux de l'opinion et des médias.

De quoi parle-t-on ?

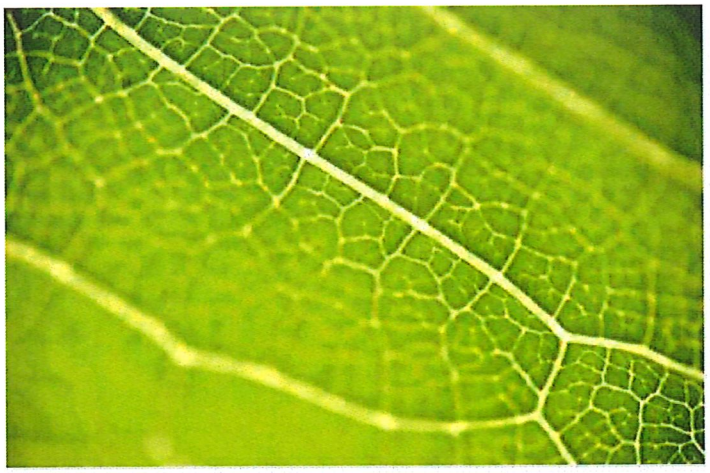
Après deux siècles de règne des ressources et des énergies fossiles, nous devons faire face, pour

les prochaines décennies, à un contexte nouveau et à des défis sans précédents : croissance et vieillissement de la population mondiale, réchauffement climatique, disponibilité en eau et en terres, suffisance alimentaire, raréfaction des réserves d'hydrocarbures...
Dans un tel contexte, la mise en valeur efficace, renouvelable et durable des terres agricoles et des forêts réapparait comme essentielle, tout comme le sont, en aval, les « filières du vivant ». Car ces filières renouvelables de « l'économie de la photosynthèse » contribuent aux principales solutions qui nous permettent de faire face dès à présent aux besoins fondamentaux de nos sociétés et au défi climatique…
C'est le pari de la « bioéconomie » !

Vers un monde fini !

Nous étions un milliard d'habitants sur terre en 1800, trois milliards en 1960, six milliards en 2005 et l'on s'achemine vers dix milliards en 2050. Et le développement de la consommation va de pair avec celui de la démographie, avec la croissance et avec nos changements de comportements.
Dès lors, plusieurs défis majeurs s'annoncent, à commencer par celui des ressources en eau et de leur répartition. Mais dès le milieu de ce siècle, il faudra également faire face au problème de la suffisance alimentaire mondiale. On comptait en effet, dans le monde, 0,5 hectare de surface cultivée par habitant en 1950, 0,4 ha en 1970 et 0,3 ha en 1990, alors que se profile un seuil de seulement 0,2 ha/hab vers 2050. L'enjeu alimentaire mondial est donc bien d'abord quantitatif, avant d'être qualitatif !
Dans ce même futur, et toujours aux mêmes échéances, s'ajoutera la question des réserves énergétiques. Au rythme actuel de consommation, toujours croissant, elles sont estimées à 40 ou 50 ans pour le pétrole, 60 ans pour le gaz et peut-être 200 ans pour le charbon *(réserves prouvées et conventionnelles)*. Or, ce sont bien ces énergies « faciles et fossiles » qui ont précisément permis le « tout progrès » que nous avons connu.

Malgré la griserie des nouvelles technologies de la communication, nous devrons donc bien nous adapter à ce « monde fini » qu'annonce Philippe Chalmin (*Cyclope ; Université Dauphine)* et à une nouvelle rareté des biens fondamentaux.
Et nous devrons en outre, d'abord, nous adapter à la dérive climatique en agissant vite et massivement pour tenter de l'amortir. Une agriculture et une sylviculture productives, sobres et diversifiées, avec leurs filières aval, sont et seront les principaux atouts gagnants dont nous disposions pour prévenir le choc climatique.



« l'économie de la photosynthèse »

L'économie biosourcée

La bioéconomie, qualifiée aussi d'économie biosourcée, est en fait la valorisation renouvelable des fruits de la photosynthèse végétale en aliments, matériaux, bases chimiques, fertilisants organiques et bioénergies variées. Elle permet de palier l'utilisation d'hydrocarbures fossiles *(lesquels sont épuisables à moyen terme)*. Cette économie du « carbone vert » contribue donc en particulier à épauler notre transition énergétique ainsi qu'à réduire nos émissions de gaz à effet de serre, et ceci pour un coût minime. Elle génère enfin des bénéfices collatéraux « gratuits » *(externalités socio-économiques positives)* comme la création nette d'emplois, le stockage de CO_2 atmosphérique, la réduction des impacts et des risques industriels et la diminution des coûts d'importation des hydrocarbures…

Exemples :

> 1 tonne de biomasse ou 1 m3 de bois stocke 1 tonne de CO_2 (NB – La forêt française absorbe et stocke 4 tonnes de CO2 chaque seconde)

> 1m^3 de biomasse ou de bois peut remplacer l'équivalent de deux barils de pétrole.

> 1 emploi est créé pour 1000 m^3/an de biomasse mobilisée (NB - Avec une création de valeur collective de 35000€ / an / emploi)

> La filière française des biocarburants permet de réduire nos importations annuelles de 1 milliard d'euros de pétrole (soit l'équivalent de 100 tankers/an de type Erika qui sont évités).

Le développement de l'économie biosourcée repose sur cinq points d'appui

La France a été le premier pays en Europe à adopter une stratégie bioéconomique, avec un plan biocarburants, un plan biocombustibles et un double plan chimie du végétal et biomatériaux, lesquels furent lancés dès le début des années 2003-2005.

Notre pays se situe ainsi parmi les cinq nations les plus « bioéconomiques » au monde *(avec les USA, le Brésil, l'Allemagne, et peut être la Chine)*. Et le développement de l'économie biosourcée peut atteindre jusqu'à + 5% par an en France selon le prix du pétrole et selon la vigueur de ces « points d'appui ».

Les points d'appui de la bioéconomie

- L'accès aux bioressources *(biodéchets, lignocellulose, amidons, sucres, acides gras…)*
- L'accès aux marchés cible *(biofertilisants, biomatériaux et composites, chimie du végétal, biocombustibles, biocarburants…)*
- Le niveau des critères de compétitivité *(prix du pétrole, prix conventionnel du carbone, prix agricoles, contexte économique, réglementations et polémiques…)*
- La valorisation des externalités socio-économiques positives *(création nette d'emplois, maîtrise des émissions de carbone, économie de devises, atténuation de risques…)*
- Les supports territoriaux *(emplois non délocalisables, économie circulaire, logistique, critères de durabilité...)*

Pourtant, malgré ses nombreux atouts, le développement de la bioéconomie doit aussi être maîtrisé afin d'éviter des risques de déséquilibres et de conflits d'usage excessifs entre les bio-

filières. En réalité, et surtout en Europe, ce développement reste et restera volontairement limité. En effet, ce sont environ 10 à 15 % d'économie biosourcée seulement qui sont envisagés en France à l'horizon 2030, *(contre 6 % actuellement).* Et c'est un cap de 20 ou 25 % qui devrait marquer les limites de la bioéconomie vers le milieu du siècle pour garantir parallèlement les équilibres alimentaires mondiaux !

Les temps changent !

Toutes les « filières vertes » de la bioéconomie répondent donc durablement à nos besoins de consommation et contribuent aussi à amortir les défis énergétiques et climatiques, puisque l'économie biosourcée reste d'abord une source unique d'absorption végétale et de stockage du carbone atmosphérique.

Or, nous ne disposons en fait que de trois « issues de secours » possibles sur Terre pour tenter de prévenir le danger climatique et pour agir : **la sobriété, l'économie du renouvelable** et **la séquestration du carbone**. Constatons que la bioéconomie, tout en créant de l'emploi, « ouvre » massivement et « sans regrets » les portes de chacune de ces trois « issues de secours » *(c'est la seule activité humaine dans ce cas).*

Les filières biosourcées sont en effet un modèle de **sobriété** d'abord, grâce à l'énergie du soleil absorbée par la photosynthèse ! Elles valorisent en outre des **bioressources renouvelables** ! Elles développent enfin, par nature, des **« puits de carbone » considérables,** *(une tonne de CO_2 absorbée est stockée dans chaque tonne de biomasse),* dans les champs et les forêts, dans les sols et dans les bioproduits.

La bio-séquestration photosynthétique du CO_2 est ainsi un don unique de la nature… Mais les plantes et les arbres ne poussent pas tous seuls. Ils doivent être gérés, exploités et replantés ! Vouloir alors être pleinement « durable », c'est donc assumer aussi *(face au défi démographique et contre certaines idées trop souvent répandues),* l'obligation que nous avons de mettre en valeur **efficacement et « quantitativement »** nos bioressources *(agriculture, sylviculture, aquaculture, biodéchets...).*

On a pu dire ainsi que la **« productivité »** des mises en valeur de la terre et des forêts serait, dans le futur, le vrai point focal du développement durable.

Et la conférence COP 21 sur le climat est venue d'ailleurs, en 2005, confirmer avec éclat le poids unique et précieux de la bioéconomie *(dont l'agriculture et la sylviculture),* et celui du « secteur des terres », pour armer puissamment la lutte contre le défi climatique.

De l'agriculture à la « moléculture » …

Avec une population pressentie de 10 milliards de « consommateurs » sur Terre, nous abordons une troisième ère économique historique...

Le défi de l'agriculture mondiale *(comme celui de la sylviculture)* devient dès lors d'abord **quantitatif** pour faire face à la demande globale, en même temps que **qualitatif** pour satisfaire la diversité infiniment croissante des besoins**, alimentaires et non alimentaires**.

La révolution des biotechnologies et l'emprise du bioraffinage étendront plus encore, au-delà de l'agro-alimentaire et des biocarburants, l'empire du végétal dans la cosmétique, les solvants, les

lubrifiants, les tensio-actifs, les polymères, les composites ou les détergents… le tout en partant de simples sucres, d'amidons, d'acides gras et de cellulose.

Nos champs et nos forêts seront alors de véritables « centrales solaires à biomolécules », et nos agriculteurs pourront revendiquer quant à eux le statut de « moléculteurs ».

Et l'enjeu de la chimie du végétal et des néo-matériaux n'est pas anodin, quelle que puisse être la prééminence actuelle du discours énergétique et des enjeux bioénergétiques …

Un « bouquet » de biofilières !

Pour aborder tous les défis qui précèdent, les marchés de la bioéconomie sont extrêmement variés, interdépendants et systémiques. Ils débordent largement les seules bioénergies, comme le montre le panorama et l'encadré qui suivent… Huit filières clé *(hors agroalimentaire)* structurent ainsi principalement l'économie biosourcée en France...

***Les matériaux « traditionnels »** *(bois-matériau, pâtes et papiers, panneaux et bois reconstitués, textile, caoutchouc, peausserie...)* et leurs filières de recyclage *(vieux papiers, bois de récupération...)* constituent le socle principal de la valorisation non alimentaire de la biomasse. Ils disposent encore de grandes marges de développement et d'innovation.

***Les « néo-bio-matériaux »** *(bioplastiques, bio-composites fibreux...)* sont appelés quant à eux à concurrencer des matériaux de structure conventionnels très consommateurs d'énergie « grise » pour leur fabrication *(plastiques, acier, aluminium, fibres minérales, enduits et même béton ...)*.

***Les « biomolécules »** de la chimie du végétal *(cosmétiques, solvants, lubrifiants, tensioactifs, intermédiaires chimiques...)* viennent diversifier avec dynamisme les filières chimiques traditionnelles du vivant *(savonnerie, amidon, pharmacie, chimie fine...)*.

« De la photosynthèse à l'industrie » Ref. (CRISTANOL. Bioraffinerie de bioéthanol-carburant de Pomacle dans la Marne)

***Les « biocarburants »** sont issus de la transformation thermochimique ou biotechnologique

de la biomasse agricole *(betteraves, céréales, oléagineux, canne à sucre)*, et bientôt *(génération 2)*, de celle de la cellulose. Ils offrent des bilans directs « énergie-carbone » très performants *(trois fois plus efficaces que ceux des carburants pétroliers),* et ils entrent directement dans la composition des carburants à la pompe *(7,5 % d'incorporation dans les biocarburants en France, à l'heure actuelle),* tout en livrant de précieux co-produits à l'alimentation animale et à certaines filières de la chimie. Les biocarburants sont désormais certifiés en Europe par des critères de durabilité, et c'est un cas unique au monde.

***La chaleur d'origine biomasse,** produite pour les besoins domestiques *(bois bûche, plaquettes et pellets),* pour les collectivités *(réseaux de chaleur)* ou pour l'industrie, reste et restera la filière énergétique majoritaire de valorisation de la biomasse *(filière alimentée notamment à partir des sous-produits de la forêt et de l'industrie du bois).* Le bois énergie est une filière mature et en développement massif malgré un prix du pétrole conjoncturellement dépressif.

***L'électricité** d'origine biomasse est en fait un « sous-produit » de la chaleur et de la vapeur *(voir ci-dessus),* ou du biogaz *(voir ci-après).* Elle est obtenue traditionnellement en cogénération grâce à des turbines ou des moteurs. La maîtrise de la gazéification à haute température de la biomasse, qui constitue un enjeu technologique d'importance stratégique *(notamment pour les biocarburants de 2e génération),* n'a toutefois pas encore atteint sa maturité.

***Le gaz de méthanisation** *(biogaz),* issu de la fermentation de sous-produits et d'effluents organiques *(notamment agro-industriels, urbains et agricoles),* peut être valorisé en chaleur, en électricité, en gaz combustible ou en biocarburant *(biométhane)* par injection dans le réseau. La méthanisation reste cependant une filière énergétique de portée modeste en France. La valorisation agronomique des sous-produits de méthanisation *(digestats)* est un support important pour la structuration et la bio-fertilisation des sols de culture.

***Les engrais et les amendements organiques** *(biofertilisants),* enfin, sont certes connus pour la bonification des sols agricoles *(épandages, composts, etc.),* mais ils méritent encore d'être améliorés, normalisés et vulgarisés *(métha-composts, digestats, cendres...)* pour révéler pleinement leurs valeurs structurantes et fertilisantes face à leurs concurrents minéraux.

La bioéconomie française en chiffres

(Chiffres 2012-2015 actualisés et consolidés; source ADEME et CLUB des Bio-économistes)

13,6 Mtep/an de bioénergies, soit 6 % du bouquet énergétique national... plus le reste !

***Bioénergies** (tep = tonne équivalent pétrole)*

*bois-paille énergie # 9,6 Mtep/an *(36 Mt/an)*
*biocarburants # 2,3 Mtep/an *(mélangés à 7,5 % en valeur énergétique ; 1,2 M ha de cultures)*
*biodéchets # 1,5 Mtep/an (bio-incinération, méthanisation)

Bioproduits

*amendements organiques, organo-minéraux et épandage # 340 Mt/an
*bois-fibres # 35 Mm^3/an *(dont la moitié pour la construction)*
*chimie, cosmétique, fibres, textiles et agro-matériaux # 600 000 ha cultivés *(dont les céréales amidonnières et les plantes fibreuses)*

NB - (1 tep # 4 tonnes de biomasse # 4 m^3 de bois # 4 tonnes de CO_2 # 7 barils de pétrole)

* Politiques et stratégie

Les nouvelles filières de la bioéconomie *(néo-matériaux, chimie, biocarburants, biocombustibles)* représentent donc en France, après seulement 20 à 30 ans de développement, 100 000 emplois directs répartis dans les territoires… Et autant d'emplois supplémentaires sont encore attendus d'ici 2030.

Les feuilles de route politiques qui sont les nôtres *(COP 21, transition énergétique, facteur 4)* visent désormais le doublement des performances de ces néo-filières en France à l'horizon 2030, et leur quasi-quadruplement à l'horizon 2050 *(objectif du facteur 4) !* Mais la réussite de tels objectifs est naturellement très dépendante du prix des hydrocarbures. Le niveau dépressif actuel du prix du pétrole *(après avoir dépassé 130 $ le baril il y a peu…)*, reste en effet un obstacle concurrentiel majeur au développement de l'économie biosourcée. Et cet obstacle vient s'ajouter aux freins que constituent malheureusement des politiques publiques encore souvent « flottantes ».

Pour atteindre alors les objectifs « énergie-climat » qui découlent principalement des engagements de la conférence sur le climat COP 21 *(et de la loi de transition énergétique),* l'État et ses partenaires doivent **agir ensemble dans quatre directions stratégiques principales**, comme le souligne l'encadré suivant.

Bioéconomie : quatre priorités pour la France !

> Systématiser la mention et la prise en compte des **externalités socio-économiques de la bioéconomie** (*emploi, carbone, risques, devises…)* dans les mécanismes d'arbitrage public, dans les études d'impact et dans les ACV.

> Inciter les opérateurs de marché *(y compris pour les achats publics)* à utiliser et à valoriser ces externalités (*e.g. l'emploi et le carbone)* sous forme **d'allégations certifiées et de marquages « volontaires »** afin de différencier et de promouvoir les bioproduits ou les bioénergies sur leurs marchés. *(ex. programme « biopreferred » aux USA).*

> Encourager la **recherche en socio-économie** et l'enseignement dans les domaines touchant transversalement à l'économie des externalités.

> Développer **l'éducation et la communication** relatives à la bioéconomie.

Dans un autre registre enfin, une vision mondiale est nécessaire pour apprécier tous les enjeux interdépendants de la bioéconomie ! Nous estimons ainsi qu'il faudrait disposer dans le monde, vers 2050, de l'équivalent de 400 à 500 millions d'hectares agricoles et/ou forestiers dédiés à la production de biomasse *(matériaux, chimie, énergies)*, ceci afin de pouvoir répondre **au quart environ des besoins de l'après-pétrole, ou au quart des objectifs du « Facteur 4 »**...
Ces 400 à 500 millions d'hectares agricoles « équivalents » semblent hors d'atteinte au premier abord, car ils représentent plus du quart de la surface agricole actuellement cultivée dans le monde *(hors terres marginales, et hors pâturages) !*
Mais en réalité, si nous prenons du recul, 400 ou 500 Mha ne représentent que le quart des terres marginales et des savanes qui pourraient être remises en valeur *(notamment pour la production de fibres cellulosiques) !* Et ces mêmes surfaces ne représentent aussi qu'un sixième de la

surface forestière de la planète, laquelle est considérablement sous valorisée. La forêt mondiale *(cultivée !)* pourrait en effet relayer massivement et facilement, par plantations, l'essentiel des besoins mondiaux de la bioéconomie. 400 à 500 Mha, enfin, comptent aussi bien peu en regard du potentiel mondial considérable de l'aquaculture marine, et en comparaison de ce que pourrait rapporter la sécurisation des récoltes agricoles dans le monde *(NB - 30% de ces récoltes sont aujourd'hui détruites chaque année « au champ », lors du transport ou du stockage...)*

L'effort pour gagner le pari de la bioéconomie et du climat est donc à notre portée, même s'il est impressionnant… Une grande partie de notre avenir en dépend !
Mais il ne s'agit pas de rêver, ni de s'enfermer dans des dogmes « sanctuaristes » étroits étrangers aux fondements du développement durable *(économie, société, culture, environnement …*

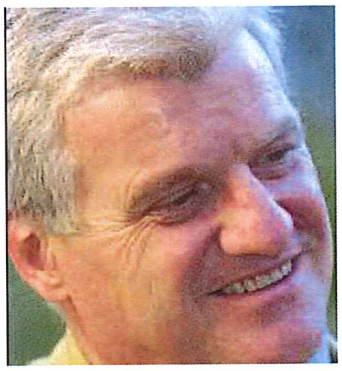
*****

Le Club des Bioéconomistes *réunit des entreprises, des experts et des organismes privés et publics ouverts à l'économie biosourcée (75 membres actuellement).*

Son objet est d'éduquer, d'informer et de prendre position sur les grands enjeux du siècle et sur la nécessité d'une agriculture et d'une sylviculture efficaces, garantissant la diversité et la compétitivité des productions face aux besoins de dix milliards de « terriens » abordant un « monde fini » vers 2050.

Ainsi, ***le Club des Bio-économistes*** *a l'ambition de nous familiariser avec un futur plus exigeant où la démographie, le climat et la disponibilité des ressources de base (eau, aliments, énergies…) imposeront de nouvelles limites à nos sociétés.*

http://leclubdesbioeconomistes.com



Claude ROY est membre honoraire du Conseil Général de l'Alimentation, de l'Agriculture et des Espaces Ruraux après avoir été Coordonnateur Interministériel pour la Valorisation de la Biomasse (2005-2008).
Il a contribué, auprès du Gouvernement et des professions concernées, à faciliter le développement des filières de la forêt, du bois-fibres, de l'agricullture non alimentaire et de l'agro-industrie pour la production de carburants, de combustibles, de matériaux et de bases chimiques renouvelables d'origines agricole et forestière. Il est intervenu à ce titre dans le cadre des politiques énergétique, agricole, forestière et de lutte contre le changement climatique, en métropole comme outre mer.
Ingénieur Agronome, il a été également Directeur puis Directeur Exécutif de l'ADEME (1998-2004), responsable du consulting d'un groupe international d'ingénierie industrielle (1991-1997) et conseiller technique du Ministre de l'Agriculture (1986-1988), après avoir assuré, dans ce même Ministère, la gestion des programmes d'équipement du Fonds Forestier National (2000-2005), puis, au sein de la DATAR, celle des instruments de développement rural du FIDAR.

Claude Roy est notamment président et fondateur du **CLUB des Bio-économistes,** et auteur des livres *« Les triples A de la Bioéconomie »,* ainsi que *« La Bioéconomie : de la photosynthèse à l'industrie, de l'innovation au marché »*
Il est membre de l'Académie d'Agriculture de France et Commandeur du Mérite Agricole.