



**CGAAER**  
CONSEIL GÉNÉRAL  
DE L'ALIMENTATION  
DE L'AGRICULTURE  
ET DES ESPACES RURAUX

**Rapport n° 15056**

# Dynamiques de l'emploi dans les filières bioéconomiques

**Claude Roy**

Ingénieur général des ponts, des eaux et des forêts

**Jacques Teyssier d'Orfeuille**

Ingénieur général des ponts, des eaux et des forêts

Avril 2016



## SOMMAIRE

<b>- Résumé et recommandations.....</b>	<b>4</b>
1/ Approche de la bioéconomie.....	7
2/ Introduction à la question des externalités et de l'emploi en bioéconomie.....	13
3/ L'emploi dans les biofilières.....	18
4/ Analyse quantitative et qualitative des dynamiques d'emploi.....	32
5/ Valorisation politique et marchande de la « valeur-emploi » en bioéconomie.....	50
6/ Synthèse et recommandations.....	54
<b>- Annexes</b>	
Annexe 1 : Lettre de mission .....	58
Annexe 2 : Liste des organismes contactés.....	60
Annexe 3 : Bibliographie sommaire.....	62

## Résumé et recommandations

Par courrier du 2 avril 2015, le Ministre chargé de l'agriculture a demandé au CGAAER de conduire une mission sur l'emploi dans les filières bioéconomiques.

Les signataires ont pris le parti, de remettre un rapport synthétique, suffisamment documenté et stratégique, et qui comporte des recommandations significatives pouvant appuyer utilement les engagements du Ministère, tout en étant de nature à alimenter en particulier la stratégie bioéconomique gouvernementale en cours d'élaboration.

Tel est l'objet de ce document.

Ce rapport consolide tout d'abord un ensemble de données globales référencées (*certaines sont présentées sous toutes réserves*), concernant l'emploi dans les différentes biofilères françaises en développement (biomatériaux, chimie du végétal, biodéchets, biocarburants, bois énergie, méthanisation ...).

Parmi un volume d'emplois bioéconomiques que l'on peut évaluer en France, au sens large, à 1 900 000 personnes environ (*y compris l'agriculture, l'agroalimentaire et la filière forêt-bois*), c'est un ensemble de  $\pm$  100 000 emplois directs (*emplois bruts*) qui est particulièrement mis en avant dans ce rapport. Ces 100 000 emplois auraient été créés pour la plupart au cours des 20 dernières années. Ils sont venus compléter et conforter les  $\pm$  800 000 emplois directs des filières traditionnelles de transformation de l'agro-industrie et du bois, lesquelles constituent toujours les véritables fondements de la bioéconomie et de sa création de valeur.

La création nette de tels emplois engendrerait une « économie » publique évaluée à 35 000 € /an et par emploi selon le Ministère chargé du travail (DARES) .

Le rapport tente ensuite d'analyser les facteurs dynamiques de création de ces emplois, sur un plan économique et quantitatif, mais aussi sous des aspects qualitatifs et territoriaux, ainsi que relativement au problème de leur recrutement/formation. L'analyse qualitative est ici bien plus complexe et très imparfaite, car quasiment sans bibliographie de référence. Aussi, le rapport cite-t-il seulement quelques éléments partiels, restitués sur la base de cas concrets tirés d'entreprises ou de groupes d'entreprises opérant dans telle ou telle filière .

Une projection indicative globale des potentiels d'emplois bioéconomiques supplémentaires attendus est esquissée ensuite, à l'horizon 2030 (*env. + 90 000 emplois supplémentaires envisageables, évalués en emplois directs bruts*), sur la base notamment des objectifs prévisionnels de la transition énergétique et des engagements de la France pour la COP 21.

Le rôle possible de l'enseignement agricole est alors mis en avant pour préparer des itinéraires de formation plus élargis, et qui soient mieux adaptés aux enjeux bioéconomiques et aux spécialités requises (*ex. prise en compte des gisements de bioressources, de leur renouvellement, de leur mobilisation, des synergies inter-filières, des biomatériaux, de la chimie du végétal, des biocarburants, de la biochaleur, du biogaz, de la bioélectricité, de l'économie du carbone et des externalités, dont l'emploi...*). Les besoins pour l'éducation et la communication sont également soulignés et développés.

### **Principales recommandations.**

Ce rapport conclut alors, en particulier, sur **l'importance des externalités dans la bioéconomie** (*parmi lesquelles le carbone et l'emploi*). Il fait apparaître, sous forme de recommandations stratégiques :

**1/-L'intérêt majeur, pour le Ministère chargé de l'Agriculture et les Ministères économiques, de formaliser la prise en compte spécifique de l'emploi et de ses indicateurs dans les mécanismes d'arbitrage public (et dans les ACV ou les études d'impact), au même titre que le sont déjà des indicateurs économiques et écologiques.**

**2/-L'opportunité, pour certains opérateurs de marché, d'utiliser et de valoriser le facteur emploi (*sous forme d'allégations certifiées et de marquage*) comme atout marketing, afin de différencier et de promouvoir des bioproduits ou des bioénergies sur leurs différents marchés.**

**3/-La nécessité d'encourager la recherche économique et l'enseignement dans les domaines touchant à l'économie des externalités, dont l'emploi, thème majeur, est pourtant quasiment inexploré à ce jour.**

**4/-L'intérêt de mobiliser sans tarder l'enseignement agricole (et les fonds d'assurance formation) vis à vis des spécificités d'emploi et de formation qui sont liées à la bioéconomie.**

**5/-Le développement impératif de l'éducation et de la communication relatives à la bioéconomie, à ses fondements, à ses facteurs de développement et à ses externalités, dont l'emploi. La création d'une Fondation pourrait opportunément être envisagée à cette fin, tandis qu'une collaboration avec l'Inspection Générale de l'Education Nationale devrait être engagée.**

Le rapport souligne en conclusion l'importance spécifique que la bioéconomie peut revendiquer dans la politique française de reconquête de l'emploi, et ceci avec des effets rapides et pour des coûts publics modérés, voire négligeables.

L'emploi n'étant en outre jamais, et pour cause, le seul « bénéfice » de la bioéconomie, (*puisque celle ci génère aussi, et d'abord, un effet considérable comme amortisseur climatique, une amélioration de l'indépendance énergétique et la réduction de certains risques géostratégiques...*), la bioéconomie se confirme et s'affirme comme **une voie de développement « sans regrets » et durable**, dont la création d'emplois est probablement l'une des valeurs parmi les plus originales .

**Mots clés :** *Bioéconomie, emplois, biomatériaux, chimie du végétal, bioénergies, externalités, transition énergétique, climat, arbitrages publics, formation, communication.*

*Voir en annexe la liste des organismes consultés pour ce rapport, ainsi que la bibliographie utilisée pour élaborer ce rapport*

## 1. Approche de la bioéconomie

La bio-économie se définit comme la production et la mobilisation des produits de la photosynthèse végétale, ainsi que leur transformation en aliments, fertilisants organiques, matériaux, bases chimiques et bio-énergies variées. La bioéconomie permet de substituer ainsi partiellement et sobrement, grâce à des applications renouvelables, l'utilisation de ressources et de productions épuisables d'origine fossile.

Les filières bioéconomiques reposent en fait sur la valorisation de six grands types de bio-ressources : cultures alimentaires, productions cellulosiques dédiées agricoles ou forestières, bois et assimilés, déchets et sous-produits ligno-cellulosiques, bio-déchets « humides » et biomasse aquatique.

Ces ressources sont exploitées et transformées, à l'aval, à destination de huit types de marchés détaillés plus loin : alimentation, fertilisants organiques, matériaux renouvelables traditionnels (ex. bois/papier, textiles...), néo-biomatériaux (ex. composites, bio-plastiques), chimie du végétal, biocarburants, bio-chaleur, biogaz et cogénération.

Toutes ces « filières vertes », interdépendantes, renouvelables, sobres et pourvoyeuses d'emplois et d'innovations, répondent durablement à beaucoup de nos besoins, comme ce fut le cas dans toute notre histoire. Mais elles contribuent aussi à relever efficacement les défis énergétiques et climatiques. Elles sont en effet, d'abord et avant tout, des sources exceptionnelles et sans égal d'absorption et de stockage du carbone atmosphérique via la photosynthèse (*puits ou « pompe à carbone »*), tout en livrant à moindre coût des solutions sobres et fonctionnelles pour forger un monde plus durable.

Les marchés de la bioéconomie, outre l'agroalimentaire, sont extrêmement variés, comme nous l'avons vu. Il est de l'intérêt commun qu'ils soient abordés et développés en respectant un minimum de priorités dans les usages des bioressources (*qui sont concurrents entre eux*). Les usages matériaux ou chimie par exemple (*qui prolongent la durée de vie du stock de carbone, augmentent la création de valeur et conservent in fine le potentiel bioénergétique du bio-produit*) devraient prendre le pas, autant que possible, sur les usages énergétiques immédiatement destructifs, aussi intéressants soient-ils, comme les biocarburants par exemple. Tel est le sens de l'ordre de présentation des marchés biosourcés qui sont détaillés ci après :

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

**-Les « néo-bio-matériaux »** (bio-plastiques, bio-composites fibreux ...) sont appelés quant à eux à concurrencer, y compris dans l'automobile et la construction, la plupart des matériaux de structure ou de décoration actuels, très consommateurs d'énergie (plastiques, acier, aluminium, fibres minérales, et même béton ...).

**-Les « bio-molécules »** de la chimie du végétal (solvants, lubrifiants, tensioactifs, intermédiaires chimiques...) viennent élargir et diversifier les filières chimiques traditionnelles du « vivant » (savonnerie, amidon, pharmacie, chimie fine, cosmétique, parfumerie ...). Cependant, elles ne pourront pleinement continuer à se développer et prendre une place massive aux côtés de la chimie du pétrole qu'avec un effort continu d'innovation et de compétitivité .

**-Les « biocarburants »** sont issus de la transformation thermo-chimique ou bio-technologique de la biomasse agricole (betteraves, céréales, oléagineux), et bientôt de celle de la cellulose (génération 2), voire, à plus long terme peut être, de la culture de micro-algues. Ils sont aujourd'hui devenus compétitifs (sous réserve du prix du pétrole), avec des bilans énergie-carbone excellents. Ils entrent significativement et directement dans la composition des carburants pétroliers distribués « à la pompe », sans contraintes pour les moteurs, et ils peuvent en outre alimenter en synergie certaines filières de la chimie.

**-La chaleur** d'origine biomasse pour les besoins domestiques (bois bûche, plaquettes et pellets...), comme pour les besoins des collectivités et des réseaux de chaleur, ou encore pour l'industrie, reste et restera la filière énergétique majoritaire de valorisation de la biomasse (*elle est notamment approvisionnée à partir des sous-produits de la forêt et de la filière bois*). C'est une filière mature et en développement massif, toujours source d'innovations et de performances.

**-Le gaz de méthanisation** (biogaz), est du méthane produit par la fermentation dirigée de sous-produits et d'effluents organiques (*dont les résidus agro-industriels et agricoles*). Ce biogaz peut être valorisé en chaleur, en électricité, en gaz combustible ou même en biocarburant gazeux (bio-méthane) sous réserve de la compétitivité des filières. La méthanisation se distingue par son potentiel territorial original et par sa faculté de valoriser durablement des bio-déchets fluides. Elle reste et restera cependant une filière énergétique de portée limitée.

**-L'électricité** d'origine biomasse n'est en réalité, sauf exception (*dans les DOM-TOM par exemple*) qu'un co-produit de la « biochaleur » ou du biogaz, obtenu en cogénération grâce à des turbines ou des moteurs. Les technologies à base « thermique » ou à base de « méthanisation » sont matures. En revanche, la maîtrise de la « gazéification » à haute température reste un défi technologique majeur qui est toujours à relever, et qui justifie d'importants investissements en recherche-innovation dans le monde entier, y compris pour la production des biocarburants de deuxième génération de type BtL (biodiésel et biokérosène).



**-Les engrais et les amendements organiques**, enfin, sont certes bien connus (épandage, composts,...), mais ils méritent toujours d'être améliorés, normalisés et vulgarisés (métha-composts, organo-minéraux, cendres...) afin de valoriser pleinement leur valeur fertilisante et structurante pour les sols, face à leurs concurrents minéraux, et pour se développer à hauteur des enjeux agro-écologiques (*réduction des impacts de la fertilisation minérale, fumures de fond organiques, programme expérimental « 4 pour 1000 » en vue de la structuration organique des sols, stockage agronomique du carbone...*).

Ces bio-filières représentent ainsi, dès aujourd'hui, et dans des domaines très variés, **de l'ordre de 5% à 6%** en moyenne des approvisionnements de l'économie française pour l'énergie, les matériaux et la chimie. (*n.b. Cette contribution est plus élevée encore pour la filière bois-papier et l'agro-alimentaire*). Le tableau ci-après permet d'en avoir, pour la France, une vision globale.

## La bio-économie en France

**13,6 M.tep\*/an de bioénergies, soit 5 à 6 % du bouquet énergétique national... plus le reste... !**

### >>> Énergies

\***bois-paille énergie** # 9,6 M.tep/an (soit 36 M.tonnes de biomasse valorisées /an)

\***biocarburants** # 2,5 M.tep/an (mélangés de 6 à 7% dans les carburants; 1,2 M.ha cultivés)

\***bio-déchets** # 1,5 M.tep/an (bio-incinération, méthanisation)

### >>> Bio-produits

\***amendements organiques et épandage** # 340 M.tonnes de biodéchets /an retournent au sol

\***bois-fibres matériau** # 35 M.m<sup>3</sup>/an de bois et assimilés (*hors importations*); (*50% pour la construction et 20% pour l'emballage*)...

\***chimie, fibres et agro-matériaux** # 400 000 ha cultivés (céréales amidonnières, plantes fibreuses et textiles, plantes à parfum et médicinales...)

**\* 1 tep ou tonne équivalent pétrole # 7 barils de pétrole # 4 tonnes de bois / biomasse**

Chiffres 2012; source ADEME et CLUB des Bio-économistes

Depuis les années 2000, des feuilles de route évolutives, et principalement orientées vers l'énergie et les enjeux climatiques, ont été tracées en France et en Europe. La loi POPE, Le Paquet énergie-climat, la loi sur la transition énergétique, la stratégie bas-carbone portent tous ainsi, à l'horizon 2030, des engagements de résultats ambitieux et contraignants pour la France (*et pour les Etats Membres*) vis à vis de l'Union Européenne (voir chapitre 4).

L'objectif du « facteur 4 » en revanche (*division par 4 des émissions de gaz à effet de serre dans les pays développés à l'horizon 2050*), n'est qu'indicatif pour les Etats qui le traduisent plutôt en engagements volontaires, ou en simples orientations d'action.

Mais dans tous les cas cités, la bio-économie française pèse de fait très lourd dans les perspectives « énergie-carbone » futures qui sont tracées et dans leur niveau de faisabilité grâce au caractère renouvelable et sobre de ses filières (voir chapitre 4). La France se situe d'ailleurs probablement, sur l'ensemble des marchés de la bio-économie, pour toutes les technologies et dans toutes ces stratégies de développement, parmi les cinq pays les plus « bio-économiques » au Monde, avec les Etats Unis, le Brésil, la Chine et l'Allemagne.

Pourtant, il faut malheureusement reconnaître que ces performances uniques du « carbone vert » sont peu connues et peu mises en relief dans l'opinion, quand elles ne sont pas critiquées. Notre civilisation urbanisée comprend mal en effet que, au-delà du soleil et de la photosynthèse, l'efficacité de « la pompe à carbone » ne vaut que par le travail de l'homme qui en cultive et en valorise les produits. Quoiqu'on puisse en penser, les politiques climatiques et de transition énergétique font en effet largement appel à la **productivité** de l'agriculture et de la sylviculture...

### **Les performances de la bioéconomie**

*Outre l'industrie agro-alimentaire (chiffre d'affaires de 170 mds €/an et 520 000 emplois directs), et à côté de la filière bois traditionnelle (chiffre d'affaires de 40 mds €/an et 250 000 emplois directs), de nouvelles filières de la bio-économie se sont développées, en France, depuis 20 à 30 ans (néo-matériaux, chimie verte, biocarburants, bio-combustibles...).*

**Ces néo-filières représentent d'ores et déjà, dans notre pays,**

**plus de 14 milliards d'euros de chiffre d'affaires annuel**

**et environ 100 000 emplois directs....**

Partant des 5% de « parts de marché » que représente approximativement l'économie actuelle du « bio-sourcé » en France (voir ci dessus), c'est un objectif global de 10% environ qui est visé pour la bioéconomie à l'horizon 2030 (voir chapitre 4), à travers les différentes « feuilles de route » dont nous avons parlé (*soit un doublement, hormis pour les filières de base du bois et des IAA qui sont globalement à maturité, voire régressives en termes d'emplois*). Dans le même temps, la biomasse devrait parallèlement assurer près de la moitié de nos objectifs supplémentaires totaux de développement en matière d'énergies renouvelables (*bioénergies, c'est à dire biocarburants, bois énergie, biogaz...*), aux côtés de l'hydraulique, de l'éolien, du solaire, de la géothermie et d'énergies marines encore natives. Notons encore que ces dernières énergies renouvelables sont majoritairement électriques, et intermittentes, alors que les bioénergies ont l'immense avantage, en revanche, d'assurer des productions essentiellement continues (en base ou en semi-base), et surtout d'être très diversifiées, en biocarburants (*alternative unique et précieuse au pétrole*), en chaleur, en gaz et en électricité...

On mesure aisément le défi réel que pourra constituer, au plan mondial, une perspective de doublement des parts de marché du « carbone vert » non alimentaire dans les 20 ans à venir, en termes de production et de mobilisation de bio-ressources. Et un tel objectif est encore plus difficile à maîtriser si l'on considère qu'il faut répondre, dans le même temps, aux besoins croissants de l'agriculture alimentaire mondiale, liés à la démographie et au développement des peuples. Des synergies obligatoires de production, d'approvisionnement et d'usage de toutes ces bio-ressources (e.g. bioraffineries) sont et seront donc à l'évidence obligatoires pour ne pas risquer de « déshabiller Paul » en voulant « habiller Pierre ! ».

On doit considérer également que, outre l'amélioration réelle et attendue des rendements de production agricole et aquacole, ces objectifs de valorisation croissante des bio-ressources peuvent en réalité être atteints en s'appuyant d'abord sur les ressources forestières, ou dérivées du bois, pour environ 60% (*elles sont abondantes dans le monde et sous valorisées, et elles présentent un fort potentiel, leur productivité étant elle aussi croissante grâce aux plantations*), et pour 30% « seulement » sur des ressources agricoles diversifiées, tandis que 10% environ pourraient provenir de la valorisation des bio-déchets et des sous-produits organiques.

Sous un autre aspect, cette stratégie bioéconomique montre de graves faiblesses en matière de communication et dans le domaine de l'éducation. L'information courante dont nous bénéficions sur ces questions est lacunaire. Et elle véhicule trop souvent, auprès de notre société urbanisée, des messages déformés et bien peu systémiques.

La bioéconomie en subit les conséquences..... La compétitivité et l'emploi des filières bio-sourcées aussi. Et pourtant, qu'on le veuille ou non, il faudra lever ces contraintes, car c'est bien une bioéconomie productive, compétitive, (*mais aussi sobre et diversifiée*), qui va devoir porter une

part notable et vertueuse de notre avenir en termes d'alimentation, d'énergie, de climat, et d'emplois.

Et si +/- 100 000 emplois directs nouveaux (*emplois bruts*) ont été créés en France en 20 ans dans ces néo-filières, nous verrons plus loin (chapitre 4) que ce sont encore 90 000 emplois supplémentaires environ, directs et bruts, non délocalisables, qui sont au minimum à notre portée, d'ici 2030, selon l'analyse qui suit. Cela vaut la peine !

**Les externalités économiques et sociales ont donc décidément un poids qui ne doit pas être négligé dans une économie biosourcée, mais bien plus largement encore. Nul ne devrait les ignorer ni les taire, ne serait-ce que dans les arbitrages publics...**

## 2. Introduction à la question des externalités et de l'emploi

*La bioéconomie est une économie pas tout à fait comme les autres, de la photosynthèse à l'industrie et aux marchés . C'est la valorisation renouvelable des fruits de la terre et du soleil en aliments, matériaux, bases chimiques, fertilisants organiques et bioénergies variées... C'est un choix de développement « sans regrets ». Et si la bioéconomie est un mot nouveau, c'est d'abord une réalité très ancienne. Grâce à elle en effet, grâce à la biomasse, à la terre, aux forêts et à leurs produits, c'est l'essentiel de la civilisation humaine qui a été fondé depuis 5 000 ans. Et c'est encore la biomasse qui fut, dans les mers et les lagunes, à l'origine du charbon, du pétrole et du gaz aux ères géologiques.....*

### **Une économie de substitution...**

La bioéconomie permet de réduire ou de remplacer l'utilisation d'hydrocarbures fossiles (*dont les gisements sont épuisables à moyen terme, vers le milieu du siècle*) dans la chimie, l'industrie des matériaux et les filières énergétiques, grâce à la valorisation de ressources végétales ou animales, renouvelables, et toutes nées de la photosynthèse .

On peut ainsi, grâce au « carbone vert », faciliter la transition énergétique et réduire notre niveau global d'émissions de gaz à effet de serre. Cette contribution a de surcroît un coût minime, d'autant que la bioéconomie génère en outre de multiples bénéfices collatéraux comme la création de nouveaux emplois (voir plus loin), la réduction de certains impacts industriels ou le stockage biologique de carbone atmosphérique dans les sols, les végétaux et les bioproduits, dont le bois....

*Exemples...*

*>>> 1m<sup>3</sup> de biomasse ou de bois stocke 1 tonne de CO<sub>2</sub>...*

*>>> 1m<sup>3</sup> de biomasse ou de bois peut fournir une énergie primaire nette équivalente à deux barils de pétrole ( # 0,3 tep)...*

### **Une économie durable...**

La bioéconomie est un choix « sans regrets », car en substituant l'usage de ressources fossiles, elle entraîne la création nette d'emplois supplémentaires pour la production et la transformation des bio-ressources. Et cela dure depuis bien longtemps, au sein de nos territoires, dans les filières des biomatériaux, de la chimie du végétal et des bioénergies (biocarburants, bois énergie, biogaz, bioélectricité,...). En permanence, l'innovation vient en outre améliorer ces performances héritées

de l'histoire ...

*Exemples...*

*>>> 1 emploi direct supplémentaire brut peut être créé, à l'amont, pour + 1000 tonnes /an de biomasse mobilisée, soit l'équivalent énergétique de 2000 barils de pétrole/an (voir plus loin, chap 4). Cette création d'emplois se trouve ensuite amplifiée à l'aval, dans les biofilères de transformation.*

*>>> la création nette d'un emploi engendre une économie globale pour la collectivité de 35 000 €/an pour notre pays (voir chap 3)*

### **Une économie sobre et prudente...**

La bioéconomie contribue à réduire la dépendance énergétique de notre pays, à limiter nos besoins en devises et à maîtriser certains risques géostratégiques attachés à l'économie pétrolière.

*Exemples...*

*>>> La filière française des biocarburants permet d'économiser l'importation annuelle de 1 Md€ /an de pétrole (au cours actuel du brut) , et l'équivalent de 70 tankers pétroliers de type Erika sont ainsi évités chaque année !*

### **Une économie responsable...**

Pourtant, et parce que « notre monde est fini » (*Philippe Chalmin / Cyclope*), la bioéconomie doit être aussi considérée objectivement comme une source possible de concurrences supplémentaires entre les différentes filières qui valorisent les bio-ressources (*ex. non alimentaire v.s. alimentaire; bois énergie v.s. bois matériau...*). Si elle crée des emplois, la bioéconomie peut donc aussi parfois en détruire, faute de précautions, par l'accroissement éventuel des concurrences d'usages au sein des productions agricoles et forestières.

De même, si le nécessaire développement de l'économie biosourcée n'était pas suffisamment maîtrisé dans le futur, il pourrait parfois peser à l'excès sur la gestion durable de certaines bioressources (*quoiqu'elles soient renouvelables*) et parfois même sur la biodiversité « naturelle ». Il pourrait également engendrer, à la limite, des déplacements de territoires de production sur la planète, comme ce fut le cas tout au long de l'histoire de l'humanité.

En réalité, le développement de la bioéconomie mondiale, surtout en Europe, reste volontairement très limité, et raisonnablement équilibré. 10% seulement d'économie biosourcée sont ainsi visés en France à l'horizon 2030 (*avec en outre la création simultanée de fortes synergies dans la*

*valorisation des bioressources, comme avec les tourteaux protéiques issus des filières de biocarburants par exemple).*

Ce développement des biofilères bénéficie enfin, pour l'essentiel, des progrès de la productivité durable de nos agricultures et de la sylviculture, de la lutte contre les pertes de production agricole et contre le gaspillage alimentaire, ainsi que des progrès de l'aquaculture marine, qui tous tendent à conforter la suffisance alimentaire mondiale, et à limiter aussi les risques de concurrences d'usages.

Les débats et les polémiques relatifs à la bioéconomie « productive » et à ses effets supposés « menaçants » pour l'humanité (*voir par exemple la polémique : manger ou rouler ?*) sont donc, en Europe au moins, de portée plus théorique (*voire idéologique*), que réelle. D'ailleurs, la mise en place récente en Europe, avec application aux importations, d'une batterie de « critères de durabilité » pour la production et le commerce des biocarburants en est un exemple probant .... Aucune autre filière économique au monde n'est ainsi « certifiée durable ». Et l'économie des hydrocarbures fossiles, quant à elle, n'a singulièrement pas à fournir de telles preuves de durabilité...

### **Les externalités**

Les vertus de la bioéconomie sont donc flagrantes, et puissantes. On parle ainsi « **d'externalités positives** » quand on évoque, pour l'agriculture, pour l'agro-industrie ou pour la filière forêt-bois-fibres, les emplois qui en découlent, le carbone évité, les devises économisées ou certains risques amortis par de telles économies biosourcées. Ce sont autant de bénéfices pour la collectivité ! Malheureusement, ces importants avantages externes de la bioéconomie ne bénéficient pas de valorisations ni de rémunérations. Ce sont bien des « services gratuits d'intérêt collectif ! », et qui restent « gratuits ». (*A l'opposé, rappelons que l'économie des hydrocarbures fossiles n'assume pas la plupart des coûts externes qu'elle engendre pour la collectivité...*).

La difficulté est d'autant plus grande encore que ces importantes externalités bioéconomiques, « gratuites » (*ex. renouvelabilité des ressources utilisées, stockage du carbone, substitution d'usages des hydrocarbures, et bien entendu créations nettes d'emplois supplémentaires...*) ne sont même pas considérées réellement par nos institutions comme des indicateurs légitimes pour l'orientation des politiques publiques. Ainsi, un biocarburant qui rémunère son propre renouvellement, qui crée de l'emploi et qui contribue à modérer certains risques géostratégiques, est-t-il contraint de justifier sa « légitimité » et sa « compétitivité » face à un carburant pétrolier équivalent qui, lui, contribue au contraire à épuiser ses propres ressources et à aggraver l'effet de serre ....

La prise en compte de telles externalités par les politiques et les arbitrages publics devrait donc s'imposer avec vigueur (*elle n'a été ébauchée qu'en ce qui concerne le carbone, avec le marché européen de quotas d'émissions ETS*)...Elle aurait ainsi sans nul doute un effet de rééquilibrage notable, « durable » et bienvenu, au profit de la compétitivité, de la légitimité et du développement des filières biosourcées, dans le contexte climatique prégnant que nous connaissons.

C'est ce que nous allons tenter d'illustrer plus loin à propos des indicateurs d'emploi .

Les enjeux de l'économie biosourcée, cette économie « pas comme les autres », sont décidément systémiques et complexes, alors même que nos sociétés urbanisées ont oublié beaucoup des « fondamentaux » nécessaires pour les comprendre et pour appréhender les sciences de la terre et de la vie. Nous avons même oublié jusqu'à la notion de rareté ...

Alors, face à cette société devenue trop souvent « amnésique et myope » en la matière, une priorité s'impose à nous ! C'est l'obligation d'éduquer et de communiquer sans relâche, et notamment vers les plus jeunes, vers les élus et vers les médias...

### **La compétitivité**

La compétitivité, en matière de bioéconomie, repose d'abord sur la compétitivité intrinsèque et durable des productions agricoles et forestières elles mêmes (productivité, sobriété, diversité), ainsi que sur la puissance, le dynamisme et la capacité d'innovation des industries françaises du « carbone vert » opérant à l'aval (matériaux, chimie, énergies renouvelables). On peut aisément prétendre aujourd'hui que, sous ces aspects, la France tient son rang à l'international (*sauf peut être malheureusement sous l'angle de la dynamique économique forestière, qui est malheureusement encore encore insuffisante dans notre pays*),

Mais la compétitivité, en bioéconomie, suppose également de conserver un pouvoir de concurrence suffisant vis à vis des prix de l'énergie, qui sont largement fluctuants (*ex. en un an, le prix du pétrole est tombé conjoncturellement de 100 \$ le baril à moins de 30 \$ le baril*), et qui ne sont pas corrélés en général avec le cours des bioressources et des productions agricoles.

Le « bioéconomiste » doit donc garder en permanence l'œil braqué à la fois « *sur le prix du blé et sur celui du pétrole* » (*voire en outre sur celui du carbone...*) ... C'est là l'une des difficultés majeures pour l'économie du bio-sourcé, et pour les investisseurs qui s'y engagent en particulier. L'incertitude est en effet un handicap de compétitivité majeur, et cette incertitude se trouve souvent aggravée, en outre, par la volatilité des politiques publiques elles mêmes... Ces difficultés viennent s'ajouter bien sûr à l'absence de valorisation marchande des externalités, évoquée précédemment.



En termes de compétitivité enfin, il faut garder à l'esprit que la bioéconomie doit assumer une obligation de cohérence et de prudence vis à vis de nos territoires, et qu'elle doit surtout connaître et admettre ses propres limites en termes de ressources : l'économie du bio-sourcé ne peut et ne pourra jamais remplacer 100% de l'économie pétrolière actuelle ! Et elle ne peut pas non plus fonder l'avenir de son développement sur l'hypothèse d'une concurrence accrue avec les productions à vocation alimentaire !

Il est alors des évidences de bon sens qu'il est toujours utile de rappeler, fût-ce à nos propres institutions...

### **La bioéconomie en France : ce qu'il ne faut pas oublier de dire !**

\* La France a probablement été le premier pays en Europe à définir une stratégie bioéconomique au début des années 2000, avec en appui le lancement d'un plan biocarburants, d'un plan biocombustibles et d'un plan chimie du végétal et biomatériaux.

\* Toutes les filières biosourcées fournissent environ 5% à 6 % de notre consommation nationale d'énergie, de produits chimiques et de matériaux. On prévoit le doublement de ces performances d'ici 2030-2040.

\* D'ores et déjà, la France se situe probablement parmi les cinq nations les plus « bioéconomiques » au monde, avec une contribution significative des biofilères aux « feuilles de route » énergétiques et climatiques de notre pays (Loi de transition énergétique, COP 21).

\* La bioéconomie génère d'importantes externalités positives, dont l'emploi créé et le « carbone évité ». Ce sont là des avantages collectifs que le marché ne rémunère pas jusqu'alors, et que les politiques publiques ne prennent pas formellement en compte dans les arbitrages.

\* Mais la bioéconomie a bien sur ses limites, celles des territoires, des sols, de l'eau et des bioressources, avec une priorité incontournable qui doit rester dédiée à l'alimentation d'une population mondiale en croissance.

### 3/ L'emploi dans les biofilères

Après les introductions stratégiques qui précèdent, le développement qui suit permet de dessiner globalement, et par grandes filières bioéconomiques, les données brutes de l'emploi telles qu'elles ont pu être analysées et traitées dans les références bibliographiques sélectionnées, résumées ci après.

*n.b. **Les emplois directs**, « internes », sont ceux qui sont directement liés à une activité dédiée au sein même d'une filière bioéconomique ou d'une entreprise « biosourcée ». Ce sont ces emplois directs qui seront pour l'essentiel présentés dans les chapitres qui suivent. **Les emplois indirects**, « externes », (y compris les sous traitants), sont créés en dehors de la filière bioéconomique ou de l'entreprise visée, et ceci indirectement, comme conséquence des commandes de biens et services émises par cette filière bioéconomique ou par cette entreprise. Cependant, il est souvent difficile, dans les activités considérées, de séparer les emplois directs et indirects dont la répartition dépend largement, d'un projet à l'autre, des choix opérés en matière de sous traitance, ou au contraire de l'internalisation des tâches (ex. approvisionnement, logistique, commercial, maintenance...). Enfin, **les emplois induits** découlent indirectement des dépenses personnelles de consommation et de services des employés de la filière bioéconomique ou de l'entreprise en cause (n.b. Les emplois induits ne seront pas pris en considération dans les bilans qui suivent, du fait de leur extrême difficulté méthodologique d'appréhension. Ils peuvent par contre être cités en référence à l'appui d'un projet donné, dans une logique de promotion locale.)*

*Nous verrons au chapitre 4-f que nous parlons dans ce rapport **d'emplois supplémentaires bruts** (et non pas d'emplois nets) créés par la bioéconomie, c'est à dire d'emplois créés, mais sans qu'en soient déduits les emplois éventuellement détruits ou substitués par ailleurs dans d'autres filières, notamment fossiles, par le jeu de la concurrence suscitée par l'économie biosourcée. (Une seule évocation de ces emplois nets sera néanmoins rapportée, concernant les biocarburants).*

Les sources que nous avons utilisées ont été les suivantes, pour chacun des thèmes indiqués dans les sous-titres qui suivent :

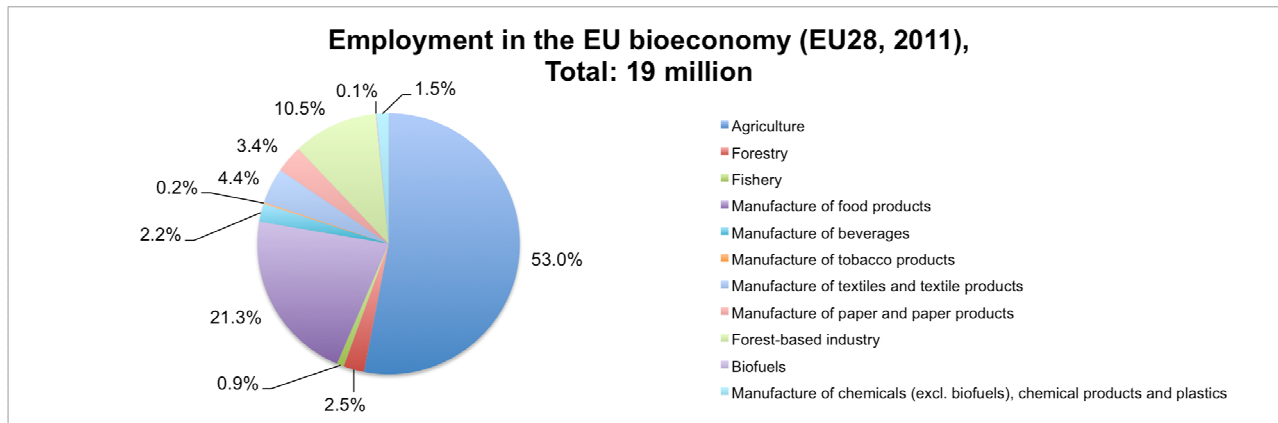
\* **L'emploi bioéconomique en Europe ( source : étude de Nova Institute / S.piotrowski ; M.Carus ; Données de 2011)**

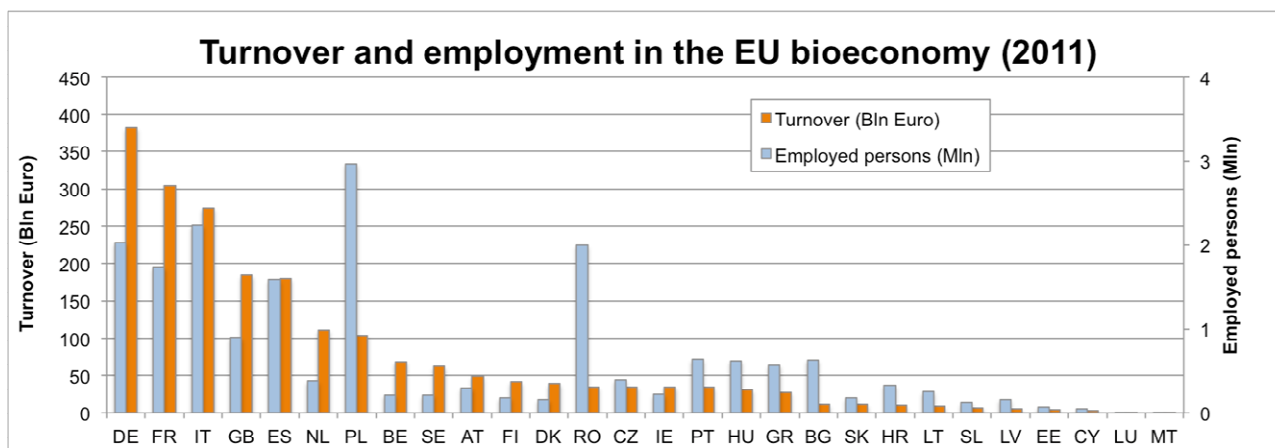
Cette étude, tirée pour l'essentiel des données de Eurostat, analyse macro-économiquement

l'ensemble des filières [agriculture + agro-industrie + textiles + forêt + bois papier + biocarburants + chimie biosourcée ] qui constituent en fait le champ élargi de la bioéconomie.

L'étude estime à 19 millions le nombre d'emplois cumulé de tous ces secteurs d'activité dans l'Europe à 28 en 2011 (nb. L'étude ne précise pas s'il s'agit d'emplois directs, ou si les emplois indirects sont aussi inclus ? La cohérence avec les données Eurostat et avec les autres sources statistiques françaises laisse supposer que l'étude rend bien compte en fait des seuls emplois directs ). Ces emplois correspondent à un chiffre d'affaires global de 2000 milliards d'euros annuels cité par les auteurs (soit un CA moyen de l'ordre de 100 000 euros par emploi et par an, ce qui correspond à un ratio cohérent avec l'activité moyenne des entreprises européennes de petite industrie et de services). Ces chiffres sont bien entendu restitués et résumés ici avec toutes les réserves nécessaires (voir plus loin).

La figure 1 ci dessous présente la répartition théorique de ces emplois par filières en Europe. Il faut souligner la prééminence en termes d'emplois du monde agricole et de l'agroalimentaire, ainsi qu' au second plan celle de la filière forêt-bois.





L'étude en cause évalue ainsi aux alentours de 1,9 millions le nombre d'emplois bioéconomiques directs en France, et ceci pour un chiffre d'affaires total de 300 milliards d'euros/an, soit une « productivité » moyenne de 165 000 € par actif et par an (*plus élevée que la moyenne européenne*). Ces données sont relativement cohérentes avec d'autres données qui suivent (même si le chiffre d'affaires total de 300 Mds € /an pour la bioéconomie qui est avancé paraît très élevé ?).

Cette étude poursuit enfin en analysant plus en détail certaines filières. Elle avance ainsi, à titre d'exemple, (*voir plus loin*), que l'agriculture emploierait en Europe de l'ordre de 200 000 personnes pour alimenter les seules filières des biocarburants et de la chimie du végétal, tandis que 80 000 personnes « seulement » travailleraient à l'aval dans les unités de transformation correspondantes de biodiésel, de bioéthanol et de chimie biosourcée.

C'est donc apparemment surtout dans les emplois « amont » de l'agriculture et de la sylviculture, avec la logistique, que l'on peut attendre en fait une création nette significative d'emplois supplémentaires par la bioéconomie. En revanche, il semblerait que les activités « bio-industrielles » de transformation, à l'aval, qui se substituent le plus souvent à des ateliers « pétro-industriels » plus ou moins équivalents, avec des process homologues, ne pourraient pas justifier de création majeure d'emplois bioéconomiques supplémentaires nets.

Nous commenterons plus loin ces données, comparées aux autres données françaises qui suivent. Néanmoins, cette étude européenne permet d'ores et déjà de mettre en avant

l'importance quantitative frappante de la bioéconomie vis à vis de la création d'emplois en Europe, et la position de leadership qu'y occupe notre pays, avec l'Allemagne.

**\* Les marchés et les emplois liés à la lutte contre le changement climatique et aux énergies renouvelables (sources : Ademe 2015, lettre « Ademe et vous » ; Conseil d'orientation pour l'emploi, « Croissance Verte et Emploi », 2010)**

Il est intéressant ici, avant d'aborder plus strictement le champ de la bioéconomie par telle ou telle biofilère, de balayer les principales évaluations qui ont été rendues publiques au sujet du potentiel global des emplois dits « verts » ou de la « croissance verte ». Ceci n'est présenté qu'à titre indicatif et informatif, sans lien direct significatif avec les analyses de notre rapport. Ainsi...

-L'Ademe, en 2015, a analysé les emplois (directs) existants dans les activités de la maîtrise de l'énergie (*que l'Ademe estime à env. les 3/4 du total des emplois énergétiques évalués*) et ceux liés aux énergies renouvelables / EnR (*estimés à env. 1/4 du total*). Ces emplois seraient passés, en France, de # 200 000 à # 300 000 au total entre 2006 et 2013 . En 2013, sur les 300 000 emplois ainsi comptabilisables au total pour la transition énergétique, 75 000 concerneraient les énergies renouvelables, parmi lesquels 28 000 de ces emplois relèveraient des bioénergies selon l'ADEME.

-Le Conseil d'Orientation pour l'Emploi avait, pour sa part, en 2010, tenté de caractériser plus globalement la « croissance verte », en termes d'emplois prospectifs, tout en considérant comme significatif, mais aussi comme incertain, l'effet dynamisant pour l'emploi, réel et prévisible, de cette croissance « vertueuse ». Le potentiel d'emplois envisageable à l'horizon 2020/2030 était ainsi présenté par le COE d'après diverses études plus anciennes (Ademe, WWF, BCG, CES, ...), et parfois obsolètes, comme pouvant aller jusqu'à la création possible, en France, de + 600 000 emplois « verts » (directs et indirects), peu délocalisables, et souvent liés à de nouveaux métiers ou de nouvelles compétences. La formation initiale et la formation continue de ces nouvelles compétences étaient soulignées comme présentant des défis particulièrement difficiles à relever pour faire face à cette évolution pressentie des besoins éducatifs. De même, la nécessité de « populariser le développement durable et ses composantes » dans les parcours des jeunes était mise en avant.

**\* L'agriculture, l'agroalimentaire et la filière forêt-bois ( source : respectivement, statistiques Agreste 2015 et 2013)**

L'agriculture, l'agroalimentaire et la filière forêt-bois font pleinement partie de la bioéconomie. Elles en constituent même le fondement. Elles sont explicitement incluses dans les analyses précédentes de Nova Institut. Agreste 2015 et 2013 nous livre des données statistiques pour les

années 2011 à 2014 où l'on voit apparaître :

- 950 000 emplois dans la production agricole, et 520 000 emplois dans le secteur agro-alimentaire et agro-industriel (*le tout en emplois directs*)

- 20 000 emplois directs en forêt (*gestion et exploitation sylvicole*) . Mais il conviendrait d'ajouter à ce chiffre des emplois « informels », en équivalents-temps-plein (etp), dus au travail des propriétaires forestiers, et à l'auto-exploitation de bois de chauffage... On peut probablement évaluer cette « économie grise » à l'équivalent de 30 000 emplois forestiers supplémentaires d'après une enquête ancienne de l'AFOCEL, et d'après le plan biocombustibles de 2006. Il faut enfin comptabiliser à l'aval 220 000 emplois directs dans la filière du bois-papier-carton (*auxquels on pourrait encore ajouter une part non négligeable, mais mal évaluée, des 250 000 emplois « indirects » travaillant partiellement pour la filière*)\*

\* (nb. Les interprofessions de la filière forêt-bois ont coutume d'afficher, pour leur filière, le chiffre de 425 000 emplois au total, dont 17 000 liés à la forêt, 17 000 environ liés à l'exploitation forestière, et 17 000 également liés aux scieries, avec en outre 230 000 liés au travail du bois, et 138 000 emplois dédiés aux mises en œuvre finales des produits du bois. Il faut noter que la présentation des statistiques d'emploi de la filière forêt-bois est souvent difficile à rendre cohérente d'une source à l'autre.....

Ainsi , globalement,

-les productions agricoles et forestières pourraient être considérées comme assurant, à l'amont, de l'ordre de 1 million d'emplois directs etp en France, l'essentiel (95%) relevant du secteur agricole.

-les filières agroalimentaires, agro-industrielles et du bois-fibres porteraient, quant à elles, à l'aval, 750 à 800 000 emplois directs etp environ, dont 70 % pour l'agro-industrie.

**\* Les emplois dans la filière bois ( source : étude du BIPE confidentielle ; 2014)**

Le BIPE a développé récemment une prospective sur la filière bois française. Pour des raisons de confidentialité, seules les principales données en sont reproduites ici, en gardant toute discrétion sur le contenu et l'objectif de l'étude. Ces données viennent compléter les sources précédentes d'Agreste.

Il ressort de cette analyse du BIPE :

-que les métiers de l'exploitation forestière et de la sylviculture représenteraient 36 000 emplois directs marchands (*hors l'auto-activité des propriétaires et l'auto-provisionnement en bois de feu. A noter que le chiffre correspondant cité ci dessus par Agreste était de 20 000 emplois ...*), chiffre en réduction tendancielle actuelle, mais sachant que cette tendance

baissière pourrait peut être s'inverser selon les choix de stratégie en reboisement-mobilisation qui seront faits (e.g en application du PNFB / Plan National Forêt Bois qui fera suite au contrat de filière).

-que les métiers du bois énergie représenteraient 30 000 emplois environ (moitié directs, moitié indirects, y compris l'approvisionnement, le commerce et les équipements), mais non compris l'auto-approvisionnement en bois bûche évalué en outre à 30 000 emplois informels, comme déjà dit précédemment. Ces emplois pourraient augmenter de + 50 % dans les 10 ans à venir selon le BIPE.

-que le reste de la filière bois représenterait 380 000 emplois (directs et indirects), dont 150 000 emplois liés à la construction. Une baisse tendancielle globale de ces emplois est prévisible selon le BIPE (effet productivité), mais elle pourrait être compensée par le développement conjoncturel et structurel des marchés de base de la filière bois (construction, emballage, décoration...), et par l'accroissement de marchés innovants (bioéconomie : bois énergie, chimie du bois, composites et biocarburants de génération 2 à terme).

#### **\* Les emplois dans la chimie du végétal (source : étude Alcimed 2012 pour l'Ademe)**

Cette étude, commanditée par l'Ademe, fait encore aujourd'hui référence. La chimie française est considérée comme étant bio-sourcée à hauteur d'environ 11 % de ses approvisionnements, avec un fort potentiel de croissance pour la chimie du végétal. L'ACDV d'une part (Association Chimie du Végétal), ARD d'autre part, (société privée de recherche), et un magazine comme « Formule Verte » avec de multiples colloques et des salons comme SINAL et PBS, y contribuent largement et soulignent le dynamisme confirmé de cette filière et sa capacité d'innovation.

Il ressort de cette étude que 25 000 emplois directs relèveraient de la chimie du végétal (dont 13 % à l'amont, 29 % dans l'industrie de production, 54 % dans la transformation et quelques 5 % dans des services dédiés, comme les biotechnologies, le conseil, la formation). Plus de 60 000 emplois indirects, très importants (prestataires, équipementiers, logistique...) s'ajouteraient en outre à ces 25 000 emplois directs. Dans les 10 années à venir, ces chiffres pourraient encore croître de près de + 80 % selon l'étude (surtout en transformation / formulation, en plasturgie, en matériaux composites et en cosmétique), tout en mobilisant pleinement l'agro-industrie, l'industrie chimique et les transformateurs ou formulateurs.

Tout en restant prudent face à l'ampleur de cette perspective, on peut citer à titre d'exemple que le simple effet de l'application de la loi portant interdiction d'usage des sacs de caisse en plastique pourrait entraîner, selon la profession (par effet de substitution), la création brute de + 4000 emplois nouveaux dans la production des résines bioplastiques et la fabrication des

sacs ( # 1400 emplois directs ; # 2600 emplois indirects) .

**\* Le poids socio-économique et environnemental des biocarburants (sources : deux études de Price Waterhouse Coopers de 2013 pour Proléa d'une part au sujet du biodiésel et pour le SNPAA d'autre part au sujet du bioéthanol)**

Ces deux études de PWC sont certainement celles qui, le mieux, et avec le plus de méthode et de rigueur, ont abordé la question des externalités économiques, sociales et environnementales d'une biofilère, celle des biocarburants. Elles ont traité en particulier la question de l'emploi (au plan quantitatif). Etant donné le caractère confidentiel de ces travaux, nous n'avons pu les utiliser qu'avec l'aimable autorisation des deux commanditaires, AVRIL et le SNPAA (syndicat des producteurs d'alcool agricole). Nous y reviendrons dans le chapitre 4 ci après, pour approcher la dynamique de l'emploi, en liaison avec les indicateurs économiques des filières en cause. Les résultats synthétiques de ces études sont les suivants, pour la France :

-La filière biodiésel (plus de 2,9 millions de tonnes de biodiésel-EMHV par an, sur 1,8 Mha) a créé en 15 ans, « du champ au dépôt pétrolier », 16 000 emplois, dont 12 000 emplois directs, et 4 000 emplois indirects (valorisation des coproduits compris).

-La filière bioéthanol (plus de 1,4 millions de tonnes de bioéthanol par an, sur 450 000 ha) a créé quant à elle, dans la même période, « du champ au dépôt pétrolier », 6 000 emplois, dont 4 500 emplois directs et 1 500 emplois indirects (valorisation des coproduits compris).

Avec les effets économiques parallèles qui ont été dus notamment à la construction des 16 usines nouvelles de biocarburants en France (emplois, fiscalité...), et avec la réduction induite des émissions de gaz à effet de serre, avec les importations de pétrole évitées, et avec la valorisation des coproduits de la filière (*réduction notable des importations de protéines pour l'alimentation animale, filière induite du glycérol..*), la contribution socio-économique et environnementale majeure de ces biofilères de biocarburants de 1<sup>ère</sup> génération, (*et bientôt peut être de 2<sup>e</sup> génération*) a été démontrée. Le présent rapport en offre un éclairage complémentaire concernant l'emploi, et il peut certainement contribuer pour cela à mieux faire connaître ces nouvelles productions agro-industrielles. Ce sont notamment ces avantages majeurs des filières de biocarburants qui ont justifié, en France, le maintien d'instruments publics d'orientation favorables comme la fiscalité *aménagée (désormais caduque depuis 2016)*, et surtout comme la TGAP (*taxe de « non incorporation »*), qui accompagne un mandat obligatoire d'incorporation de biocarburants .

**\*Les emplois dans la filière biocombustibles, et ceux dérivant du Fonds chaleur**



**(sources : études Algoe 2007, et Ernst & Young 2014, pour l'Ademe)**

L'étude Algoe ci dessus chiffre, en 2006, à 60 000 emplois environ (*directs et indirects, y compris les emplois forestiers « informels »*), l'armature sociale de la filière biocombustible française (*bois énergie pour l'essentiel*), y compris en comptant les emplois des entreprises de production de chaudières, d'inserts et de foyers fermés. (*n.b. Le BIPE - voir ci dessus - chiffre à 30 000 emplois cette même filière d'activité, hors emplois forestiers « informels »*). Mais, selon Algoé, 40 % de ces 60 000 emplois (soit environ 25 000 à 30 000 emplois) correspondraient en fait à ces fameux « emplois informels » en forêt, c'est à dire ceux que nous avons évoqués plus haut en les qualifiant de « *travail des propriétaires, et auto-exploitation de bois de chauffage* », à hauteur de 30 000 emplois (*nb. Cette auto-exploitation concerne annuellement plus de 20 millions de m<sup>3</sup> par an de bois-bûche*).

On voit donc que les évaluations de Algoé et du BIPE se rejoignent finalement plus ou moins aux alentours de 30 à 40 000 emplois directs et indirects dans la filière bois énergie, auxquels il faudrait ajouter 30 000 emplois forestiers « informels » environ ! Sur la totalité de ces emplois, la part d'emplois directs est estimée à 70 % (contre 30 % d'emplois indirects). (*Une analyse plus fine, à partir des résultats découlant du Fonds Chaleur, figurera au chapitre 4 pour aider à mieux comprendre la dynamique et la typologie des recrutements*).

L'étude avançait en outre, pour 2015 / 2020, une perspective d'évolution de ces emplois vers un cap de 85 000 emplois (soit + 40%) (*n.b. sachant que le poste « bois-bûche » ne devrait pas évoluer quantitativement, la progression de ces emplois était donc surtout prévue pour les activités concernant les plaquettes forestières et les granulés, les plates-formes, la production d'appareils individuels et la construction de chaufferies*).

L'exploitation plus récente des premiers résultats du fonds chaleur (Ernst & Young. 2009-2014) vient encore éclairer cette analyse. Elle montre, par ailleurs, la création confirmée de + 8 200 emplois\* sur cette période récente (*avec un doublement prévu sur les 10 années à venir*), et ceci pour des investissements totaux liés au Fonds Chaleur et constatés de 3 Mds euros. [\* n.b. 6600 emplois proviendraient de la mobilisation et de l'approvisionnement supplémentaires en bois énergie, avec la gestion des installations ; 1600 emplois correspondraient à la construction et à l'installation des équipements)

Il en ressort alors quelques ratios simples et synthétiques intéressants pour la filière bois énergie :

-Une chaufferie bois type alimentant environ # 1 000 logements et consommant # 4 000 tonnes de bois par an permet de créer # 3 à 4 emplois bruts stables de substitution (*emplois supplémentaires et directs ou assimilés*) sur toute la chaîne d'approvisionnement, d'installation et de fonctionnement.

-On peut évaluer la création de # 3 emplois directs bruts pour 1 000 tonnes équivalents

pétrole/an\* de combustibles fossiles substitués par du bois énergie (*\*soit environ pour # 3 à 4 000 tonnes de bois consommées par an*).

On peut donc retenir, en simplifiant à l'extrême, le ratio suivant que nous retrouverons au long de ce rapport : (voir également chapitre 4)

**+ 1 000 tonnes/an de bois énergie-biomasse mobilisées et valorisées**

**<< >>**

**+ 1 emploi direct brut créé**

**\* Marchés et emplois liés aux déchets et aux sous produits (source : étude de In NUMERI ; 2010, pour l'Ademe)**

L'analyse du secteur déchet et sous produits, en cherchant à y discriminer les biodéchets, est quelque chose de complexe vu la multiplicité des branches d'activités en cause (*épuration, épandage, compostage, méthanisation -voir ci après-, post-distillation vinicole, récupération et recyclage des papiers-cartons et des corps gras, valorisation des DIB bois de différentes classes, etc.*). Sous toutes réserves, l'étude de In NUMERI citée ici (*qui est incomplète*) tente un inventaire pour 2009 qui donnerait approximativement, hors épuration des eaux, hors épandage (*activité agricole*), et hormis la valorisation des sous produits du bois (*voir filière bois ci dessus*)..., après consolidation, une évaluation de l'ordre de 15 000 à 16 000 emplois directs et assimilés, dédiés aux filières de valorisation des bio-déchets et sous produits organiques (*collecte des biodéchets / 1400 ; compostage / 2700 ; distillation des marcs et lies / 2000 ; boues, huiles végétales de récupération et méthanisation / 2700 ; collecte et recyclage des vieux papiers et cartons / 6900 ...*).

Un examen rétrospectif de ces activités entre 2003 et 2010 peut permettre de chiffrer l'évolution tendancielle moyenne du volume de ces activités aux alentours de +2 % par an.

**\* Les emplois dans la filière biogaz-méthanisation (source : analyse ATEE 2013 pour la revue Energie Plus)**

Cette dernière filière (*qui se rattache à la précédente*) est certes territorialement originale, et très bien adaptée au traitement de biodéchets et d'effluents, mais elle est somme toute peu efficace au plan énergétique, complexe et peu « rentable » pour les opérateurs (*sauf en ce qui concerne les gros méthaniseurs de dépollution qui sont intégrés sur des sites industriels, ou qui sont liés à des équipements de traitement de boues ou déchets urbains*).

Le CLUB Biogaz de l'ATEE a recensé, en 2013, sur 370 sites opérationnels français de méthanisation (agro-industrie ; épuration urbaine ; agriculture...), 1700 emplois directs et indirects (y compris chez les équipementiers et sous traitants).

Ce chiffre a été intégré ci dessus parmi l'inventaire des filières de bio-déchets.

Dans les dix ans à venir, selon les programmes de transition énergétique qui sont envisagés, ou espérés, l'ATEE (tout comme l'ADEME) estime que ce chiffre d'emplois (bruts) en méthanisation pourrait être multiplié par... près de dix..... *(soit 10 000 emplois de construction / production d'énergie et 5000 emplois d'exploitation maintenance).*

Nous sommes à cet égard beaucoup plus réservés et plus mesurés quant à ces prévisions. En effet, le développement de la méthanisation reste encore très lent et progressif, et il faut souligner sa dépendance durable vis à vis d'une tarification énergétique bonifiée *(pour la vente de la bioélectricité et pour l'injection dans le réseau de gaz)*, tout comme le besoin d'aides à l'investissement. Cette situation de « dépendance » de la méthanisation ne nous engage pas à viser, pour l'avenir, un objectif de développement qui puisse se situer *(dans un premier temps)* au-delà des chiffres qui ont été annoncés par les autorités politiques françaises (cf. Mme Ségolène Royal). Ces annonces portent, à terme, sur un programme de 1 500 méthaniseurs installés en France *(soit quatre fois plus que les équipements déjà installés à ce jour, tous secteurs confondus, le tout avec un prévisionnel de l'ordre de 6 000 emplois à terme, chiffre bien plus modeste que ce que prévoit l'ATEE).*

L'exemple de l'Allemagne, qui fait à tort rêver certains *(méthanisation massive fondée sur la culture dédiée de 800 000 ha de maïs, avec force soutiens financiers)*, n'est à l'évidence selon nous pas transposable en France, où la méthanisation reste et doit rester avant tout une filière de traitement énergétique et agronomique de bio-déchets et d'effluents....

**\* La valeur collective d'un emploi (source : Études DARES / Ministère du travail. Les dépenses en faveur de l'emploi en 2011 )**

Quoique cette question ne soit pas centrale vis à vis du champ de ce rapport, ni vis à vis de ce qui en a motivé la commande, il nous a semblé utile d'évoquer ici « la valeur d'un emploi créé », ou le « coût d'un non-emploi », puisque c'est précisément l'une des externalités positives les plus intéressantes qui sont attachées à la bioéconomie dans le contexte actuel. Créer de l'emploi, c'est créer de la valeur, mais c'est aussi réduire des coûts publics.

La DARES, et son service des études et des statistiques au sein du Ministère du travail, a précisément analysé les dépenses totales, directes ou non, en faveur de l'emploi et du marché du travail pour l'année 2011 (étude N° 018 de février 2014).

-Les dépenses publiques directes (indemnisations, manques à gagner sociaux et fiscaux, dépenses générales...) s'élevaient à 46,7 Mds € en 2011 pour 2,5 millions de chômeurs.

-Les dépenses publiques dérivées (allègements de cotisations ou de tarifs, PPE, aides géographiques...non compris le RSA et les minimas sociaux) s'élevaient quant à elles à 38,6 Mds € .

Le coût public total de ce « non-emploi » de 2,5 M de chômeurs en France (85,3 Mds €) s'élevait donc en 2011, selon la DARES, à 35 000 euros par an et par chômeur environ. Ce chiffre permet de placer la politique « vertueuse » de développement de la bioéconomie, et ses créations d'emploi, à un niveau potentiel de valeur et d'efficacité élevé dans la stratégie de l'emploi en France. En effet, avec + 100 000 emplois bruts directs créés en 20 ans, et + 90 000 emplois bruts directs supposés pouvoir être créés en plus d'ici 2040 (voir chapitre 4), la bioéconomie peut revendiquer une dynamique originale, puissante et durable dans le domaine socio-économique. Cette dynamique « enrichirait » potentiellement la France, d'ici 2030\* (*ou éviterait plutôt qu'elle ne s'appauvrisse*), de plus de 3 milliards d'euros\* chaque année par la seule création d'emplois !

(\* 90 000 X 35 000 /// sans compter bien entendu les autres créations fondamentales de valeur propres à la bioéconomie, comme la valeur des produits, leur apport fiscal et leurs externalités carbo-énergétiques...).

## CONSOLIDATION

Le tableau ci après tente une première synthèse, quantitative et panoramique, des visions de l'emploi dans les biofiliales telles qu'elles ont été parcourues précédemment.

**Il en ressort, effectivement, que l'emploi bioéconomique en France peut être évalué aux alentours de 1,9 millions d'emplois directs, mais dont l'essentiel provient du « socle bioéconomique » que constituent les filiales « traditionnelles » de l'agriculture alimentaire, de l'agro-industrie et de la filiale forêt-bois (près de 1,8 Millions d'emplois directs).**

**Les « neo-biofiliales » (biocarburants, chimie du végétal, néo-matériaux et biocombustibles...) peuvent être évaluées quant à elles aux alentours de ± 100 000 emplois directs, qui furent créés pour la plupart dans les 20 dernières années avec des nouvelles logiques « biosourcées » de substitution des matières premières non renouvelables.**

## Les emplois de la bioéconomie (synthèse)

Secteur / Source	Emplois	Commentaires	Tendancier
<b>Toutes biofilières/ UE à 28</b> <i>Nova institute 2011</i>	<b>Env. 1,9 millions</b> (directs)	<i>évaluation très globale</i>	?
<b>Agriculture et forêt</b> Agreste 2013	<b>Env. 1 million</b> (directs)	Emplois essentiellement agricoles	?
<b>IAA et filière bois</b> Agreste 2013	<b>Env. 750 à 800 000</b> (directs)	Emplois liés surtout aux IAA	Croissance relative, (e.g.construction bois)
<b>Chimie du végétal, bioplastiques et composites</b> Alcimed 2012	<b>Env. 25 000</b> (directs)	Env. 11% des approvisionnements de la chimie sont biosourcés	Forte croissance attendue
<b>Biocarburants</b> PwC 2013	<b>Env. 16 500 (directs)</b> + 5 500 (indirects)	Méthodologie poussée >> -biodiésel : <b>12 000</b> directs + 4 000 indirects -bioéthanol : <b>4 500</b> directs + 1 500 indirects	Croissance raisonnée attendue , G2 comprise, (dont export), malgré la concurrence
<b>Biocombustibles</b> Algae / Ademe 2007	<b>Env. 40 000 (directs)</b> + 20 000 (indirects)	Dont 25 à 30 000 emplois informels (bois bûche)	Forte croissance attendue (hors bois bûche) <b>*(1 emploi brut / 1 000 t-an de bois-biomasse)</b>

<b>Déchets et s/s produits</b> In numeri / Ademe 2010	<b>Env. 15 000</b> (directs) (dont biogaz 1 700)	Evaluation complexe	+ 2 % par an
<b>Valeur d'un emploi</b> DARES 2014	35 000 € par an et par emploi !	A titre indicatif... voir chapitre 4	Forte contribution de la bioéconomie, à faible coût,

La présentation qui précède débouche sur une synthèse de l'emploi bioéconomique qu'il est possible de résumer sommairement dans le tableau qui suit pour les emplois directs....

Il est plus difficile par contre, selon le cas, d'évaluer rigoureusement les emplois indirects (*plus ou moins bien chiffrés distinctement selon les sources*), et plus encore les emplois induits (*pratiquement jamais étudiés*), de même que, a fortiori, les emplois concurrents « en balance », qui peuvent être substitués ou détruits dans les autres filières ou dans ces mêmes filières (nous y reviendrons au chapitre 4).

<b>Synthèse de l'emploi, toutes filières bioéconomiques</b>	<b>Env. 1,9 millions d'emplois</b> (directs)... dont # 100 000 emplois bruts nouveaux créés en 20 ans	<b>Valeur incidente pour la collectivité :</b> 35 000 € / an / emploi	<b>Tendance future fonction des prix du pétrole, du carbone, des bioressources et des politiques énergie- carbone</b>
---	--	--	---

Le chapitre 4 à suivre avait initialement pour ambition, suite à ce qui précède, d'analyser plus en détail la dynamique et la typologie de ces emplois « bioéconomiques ».

Par dynamique, nous entendons viser les relations qui existent, dans chaque filière, entre la création de valeur (CA, valeur ajoutée, volume des approvisionnements et des productions, investissements...) et la création d'emploi. Par typologie, nous entendons analyser la qualification de ces emplois, leur niveau d'intervention dans la filière (amont, aval, services), leurs liens aux territoires et les formations qui en découlent.

Dès lors, des réflexions prospectives fiables auraient pu être engagées, quantitatives et qualitatives, sur les créations potentielles nettes d'emploi à attendre de la bioéconomie dans le futur.

Malheureusement, nous avons vite réalisé, au vu de la bibliographie existante, et lors de nos interviews et de nos contacts, que les ambitions que nous nous étions fixées ne pourraient pas être satisfaites. La quasi totalité des données qualitatives attendues sur l'emploi bioéconomique sont en effet inexistantes, ou inconnues des professions et des institutions, tandis que les analyses économiques quantitatives liées aux dynamiques de l'emploi sont au minimum insuffisantes, et surtout sans méthodes d'évaluation. Elles sont presque tout autant ignorées de nos partenaires ! Malgré l'attention portée à ces sujets par l'Ademe et France Agri Mer notamment, nous étions donc dans une impasse, y compris sur le plan méthodologique !

Progresser dans ces champs d'analyse aurait nécessité d'énormes travaux, du niveau d'une thèse d'économie, avec enquêtes, *(ce que d'ailleurs le CLUB des Bioéconomistes avait voulu initier à ce sujet en 2015, mais sans succès, faute d'encadrement académique et scientifique)*. Les deux ingénieurs chargés de la présente mission n'en avaient ni la possibilité, ni le temps. Le même constat de défaut de données et de méthodes avait d'ailleurs été fait, en 2013, par Price Waterhouse Coopers lors de ses deux excellentes études sur les biocarburants citées précédemment *(études pourtant poussées à la limite des raisonnements et des méthodologies possibles concernant les externalités et l'emploi)*. Ces faiblesses, si elles rendent à l'évidence ce rapport moins pertinent que nous l'aurions souhaité, et moins conforme à la lettre de mission, font l'objet d'une des recommandations stratégiques en fin de rapport : La recherche économique en bioéconomie, et / ou plus généralement sur les externalités, est selon nous à promouvoir en priorité *(ce que ne font aujourd'hui, à notre connaissance, ni les universités, ni les écoles, ni les laboratoires en France...)*

Dès lors, à défaut de pouvoir construire une méthodologie et des indicateurs globaux et fiables, nous nous sommes retournés vers quelques cas concrets d'entreprises ou de filières spécifiques présentés ci après, avec l'aimable contribution des professionnels concernés, que nous souhaitons remercier. Nous voulions, grâce à cette aide, tenter de pousser quand même quelques analyses. Partant de là, une évaluation prospective simplifiée est tentée « à la limite », en se référant aux objectifs de la transition énergétique. Tel est l'objet du chapitre 4 qui suit.

## 4/ Analyses quantitatives et qualitatives des dynamiques d'emploi

### a) *Quels sont les enjeux pour ces approches dynamiques et méthodologiques ?*

La connaissance des potentiels d'emploi est essentielle dans les stratégies actuelles de développement des entreprises et des filières, surtout dans le contexte dépressif de l'emploi que connaît notre pays depuis une trentaine d'années. Cette connaissance impacte fortement la relation entre les filières et les territoires, tout comme elle alimente largement la communication interne et externe des entreprises (*ex. au titre de la RSE, responsabilité sociale et environnementale, notamment*). Elle pèse également sur les stratégies d'investissement, dans la mesure où ce sont précisément l'investissement d'une part (dont l'innovation) et l'emploi d'autre part qui se partagent l'essentiel de la valeur ajoutée et des enjeux de compétitivité des entreprises et des filières.

Mais la seule approche macroéconomique et « panoramique » de ces emplois pour la bioéconomie, telle qu'elle a été présentée au chapitre 3 qui précède, est insuffisante. Elle exigerait d'être « charpentée » par des analyses plus fines, quantitatives, qualitatives et dynamiques. Elle exigerait aussi des recherches sur « l'effet de balance » qui peut exister entre les emplois créés d'un côté et les emplois détruits de l'autre (ou simplement substitués) entre filières, afin d'approcher plus rigoureusement la notion « d'emploi supplémentaire net » (voir plus loin). En outre, dans une entreprise donnée, il faudrait savoir en quoi la progression de l'emploi dépend ou non du chiffre d'affaires, de la marge, de l'investissement, de l'innovation, du prix de l'énergie et du carbone, des volumes d'approvisionnement, etc...? Autant de thèmes à explorer donc.... Mais autant de thèmes aussi qui sont de fait hors de portée dans le cadre de cette mission !

Comme indiqué précédemment, nous avons en effet dû renoncer à explorer en détail ces questions, faute de références, faute de temps et faute de méthodologies éprouvées... Pour autant, l'importance de cette compréhension dynamique de l'emploi dans les biofilières en développement nous poussait à ne pas « baisser les bras », car nous connaissions (voir chapitre 5) les enjeux fondamentaux de ce rapport (*e.g. critérisation des politiques et des arbitrages publics, allégations marchandes pour les bioproduits, éducation, formation, communication...*). C'est pourquoi, comme présenté dans la conclusion du chapitre précédent, nous avons décidé de nous appuyer simplement sur quelques exemples concrets, en étant alimentés en données micro-économiques par des professionnels complaisants, pour tenter d'établir des bases sommaires, mais utiles, de critérisation pour l'évolution dynamique des emplois bioéconomiques. Nous avons pu ensuite poser, avec moins d'incertitudes, une prospective sommaire de l'emploi bioéconomique en France, à l'échéance 2030, par référence à ces données et aux objectifs de la transition énergétique étendus aux marchés des matériaux et de la chimie.



## ***b) L'emploi comme indicateur du développement des filières***

exemples : les biocarburants ( EMHV et Bioéthanol)

Nous avons vu, au chapitre précédent, que les deux filières de biocarburants établies en France (biodiésel et bioéthanol), avaient créé 22 000 emplois, dont 16 000 emplois directs (12 000 + 4 000). Il s'agit là d'une performance remarquable.

-Selon Price Waterhouse, la filière biodiesel (+ 12 000 emplois directs créés, dont 9 000 emplois hors coproduits) dégage annuellement plus de 1 Md d'euros de valeur ajoutée directe, soit trois fois plus que la filière diesel pétrolière pour des volumes équivalents. Toutefois (voir § f ci après), le développement du biodiésel a effectivement un léger effet dépressif sur l'activité pétrolière française (qui lui est concurrente), effet que PWC estime à 20% en termes d'emplois détruits ou substitués : ainsi, 2000 emplois « pétroliers » environ auraient été détruits ou remplacés, amenant le chiffre des emplois réels, directs créés par la filière biodiésel, à 10 000 recrutements nets (au lieu de 12 000). Les  $\frac{3}{4}$  de ces emplois sont des emplois agricoles. Notons toutefois que les dynamiques d'emplois dans la filière pétrolière sont tout aussi mal connues et mal suivies en fait qu'en bioéconomie. Le chiffre de 20% avancé par PWC, comme le chiffre qui suit de 10% pour le bioéthanol, sont donc sujets à des incertitudes, comme le souligne d'ailleurs la société PWC.

-Pour la filière bioéthanol, (4500 emplois directs, dont 4 000 hors coproduits), la production de biocarburants dégage annuellement plus de 350 M€ de valeur ajoutée directe, soit nettement plus que la filière essence, à volumes égaux. Toutefois, là aussi, le bioéthanol concurrence l'essence et son développement entraîne donc un effet dépressif dans la filière pétrolière. Cet effet serait, selon PWC, moitié moins important (10%) que dans le cas évoqué ci dessus du biodiésel. Ainsi, on peut estimer à 4000 emplois nets environ (au lieu de 4 500 en chiffre brut), l'emploi réel direct créé par la filière du bioéthanol, majoritairement en agriculture.

Nous examinerons au paragraphe f ) qui suit, l'effet présumé de la substitution globale d'emplois, telle qu'elle pourrait être simulée dans les différentes biofilières. Et nous signalons dès maintenant la question vite « insoluble » de la substitution supposée d'emplois « intra-filière » (ex. substitution d'une production alimentaire par une culture non alimentaire...).

## ***c) L'emploi comme valeur résultant d'investissements***

exemple c-1 : Les bioraffineries de distillation viticoles

Les 50 entreprises françaises de distillation vinicole, traditionnelles et innovantes, sont spécialisées dans la collecte et la valorisation des sous-produits de la vinification (marcs de raisin et lies de vin) ainsi que dans la distillation du vin pour les alcools de bouche\*. Elles sont ancrées dans les régions viticoles où elles portent 2000 emplois territoriaux « non délocalisables ».

L'activité de ces entreprises offre un support incontournable à la viticulture française. Et toutes ces distilleries vinicoles sont créatrices de valeur ajoutée dans tous les territoires « de la vigne et du vin », tout en oeuvrant dans notre pays au profit de l'agroécologie, (*e.g. amendements agronomiques de fond obtenus à partir de produits organiques résiduels après distillation...*) et de la bioéconomie (*marchés des bioénergies et des produits biosourcés*).

\* n.b. Les 50 distilleries françaises collectent et valorisent chaque année 850 000 tonnes de marcs de raisin alcoolisés et 1,4 millions d'hectolitres de lies de vin.

Ces véritables « bioraffineries à taille humaine » sont tournées vers la production durable de produits extrêmement diversifiés et renouvelables, le tout dans une logique d'économie circulaire territoriale (produits agro-alimentaires, énergétiques, chimiques, cosmétiques et agronomiques...). Les principales productions sont l'alcool de bouche, le bioéthanol carburant, les pépins pour l'huile alimentaire, les polyphénols de raisin, les pulpes, les tartrates de chaux et les bio-fertilisants normés... avec encore d'autres innovations en vue (tanins, charbons actifs, colles vertes, méthanisation ultime après distillation...). Les procédés à l'oeuvre ou prévus dans ces distilleries vinicoles éliminent parallèlement les pollutions diffuses et affichent des bilans énergie-carbone exemplaires, lesquels répondent notamment aux enjeux climatiques que la conférence COP21 a mis en avant.

Une certaine logique de responsabilité « durable » dans la priorité d'usage des marcs et lies s'impose à l'évidence dans ces distilleries, pour la valeur ajoutée et pour l'emploi. On y distille et on y valorise d'abord logiquement ces marcs et lies, en tant que sous produits, en ne réservant leur « retour au sol » destructif (par épandage, compostage ou méthanisation) qu'au stade ultime de leur traitement, c'est à dire après la distillation.

Dès lors, du point de vue économique et de l'emploi, il est particulièrement intéressant de comprendre la dynamique de modernisation, d'innovation et d'investissement qui est à l'oeuvre dans ces bioraffineries. Les chiffres qui suivent nous ont été fournis par les professionnels sur la base de prévisions d'investissements établies pour les 20 prochaines années selon les postes. Qu'ils en soient remerciés.

Les 50 distilleries vinicoles réalisent ainsi globalement un chiffre d'affaires annuel de 200 Millions d'euros. Les investissements ci après, qui sont prévus dans les 20 ans à venir, pourraient atteindre un total de 200 M€ environ et concerner un sous-ensemble de 20 distilleries qui sont à ce jour impliquées dans un programme de recherche et d'innovation. Il en résulterait pour elles un gain de chiffre d'affaires évaluatif de + 15 Millions d'euros par an. Il s'agit là bien sur d'augmenter la valeur ajoutée globale du process des 20 distilleries en cause, les plus importantes, (*lesquelles valorisent 600 000 tonnes/an environ de marcs et lies*). L'effet en termes d'emplois serait d'ailleurs très significatif puisque, partant des 2 000 emplois actuels pour l'ensemble de l'activité des 50 distilleries relevant des deux fédérations nationales des distilleries vinicoles, (*privées et*

coopératives), il est prévu que puissent être créés 600 emplois directs supplémentaires (industriels, agronomiques, énergétiques, chimiques et de services), soit une augmentation de +30 % de l'emploi pour l'ensemble de la filière à l'horizon 2030....

*\* Les chiffres ci après concernent d'abord des projets industriels en cours d'étude tels que, notamment :*

- La méthanisation post-distillation (valorisation de marcs désalcoolisés et de vinasses viticoles), y compris avec production énergétique à partir du biogaz (électricité avec co-valorisation thermique, injection...) et agronomique (digestats). La création de près de # 300 emplois supplémentaires est prévue (soit 15 emplois en moyenne par distillerie concernée) pour un investissement total de 100 millions d'euros au sein des 20 distilleries les plus importantes.

- La valorisation agronomique et sylvicole des cendres végétales issues des chaudières biomasse sur 10 sites (environ 30 000 tonnes/an), avec la création de # 50 emplois supplémentaires pour un investissement de 3 millions d'euros, et avec un chiffre d'affaires estimatif supplémentaire de 600 000 euros/an.

-Quelques équipements de gazéification ou de production d'électricité renouvelable cogénérée à partir de biomasse (marcs de raisin désalcoolisés) qui, selon les tarifications d'achat électriques possibles et les puissances accessibles, pourraient concerner # 10 distilleries et générer # 100 emplois supplémentaires avec un investissement de # 100 millions d'euros, et ceci pour un chiffre d'affaires estimatif supplémentaire de 15 millions d'euros par an.

*\*Les chiffres suivants découlent quant à eux de programmes de R&D en cours. Aussi ne doivent-ils être pris que comme des estimations prévisionnelles, sans que leurs significations économiques soient encore raisonnablement chiffrables à ce stade.*

- La production de colles « vertes » bio-sourcées à partir des tanins de pulpes de raisin et / ou de marcs désalcoolisés (*objectif de substitution sur le marché des colles formaldéhyde, notamment pour les panneaux de particules*), avec la création totale, y compris en sous traitance, de près de # 100 emplois supplémentaires à partir de 10 distilleries (production prévue de 10 000 t/an pour un investissement de 5 millions d'euros).

- La production de « biochar » agronomique (bio-fertilisant carboné et amendement de fond) à partir de 10 000 t/an de pulpes de raisin issues des marcs distillés. Une production de 6 000 t/an de biochar est prévue, avec la création de # 100 emplois supplémentaires au total, s'appuyant sur les 10 distilleries concernées, pour un investissement de 3 millions d'euros et pour un chiffre d'affaires possible de 200 000 euros/ an.

On comprend que l'essentiel de ces emplois (*hormis pour la chimie des colles à l'aval et pour l'encadrement*) restera de la main d'oeuvre de production, surtout technique et manuelle. On constate aussi que le ratio d'emploi est ici bien plus élevé que dans l'exemple strasbourgeois d'UPM (voir plus loin), lequel correspond à un projet beaucoup plus massif et plus « industriel », et dont la chaîne de valorisation du bois-biomasse est en outre largement mécanisée, et débouche in fine sur un process « destructif » du bois (*à la différence du process des distilleries vinicoles, qui valorise au maximum les marcs et lies en bioproduits*).

#### exemple c-2 : Le Fonds Chaleur de l'ADEME (bois énergie)

Le fonds chaleur, géré par l'Ademe, et qui soutient pour l'essentiel les investissements de « chaleur renouvelable » alimentés en bois énergie, a un fort effet de levier (*les investissements générés sont 4 fois plus importants que les fonds publics investis*). De 2009 à 2014, il a induit une activité économique importante, de l'ordre de 900 M€ sur la durée, dont un tiers dans la filière d'approvisionnement en bois. Ces investissements ont permis d'éviter l'importation de 1,2 Mtep/an d'hydrocarbures (*ce qui laisse supposer une consommation annuelle primaire spécifique de # 6 millions de tonnes de bois environ avec des rendements énergétiques d'équipements de 80 %*). Un triplement de cette remarquable dynamique économique est encore prévu vers 2020.

De 2009 à 2014, 6 600 emplois supplémentaires directs ont été ainsi créés pour l'exploitation et l'approvisionnement des installations, et 1600 emplois (indirects) pour la construction des nouvelles installations. A l'horizon 2020, on estime à plus de 20 000 le nombre total d'emplois supplémentaires qui pourront avoir été créés grâce au fonds chaleur, avec l'appui d'une gouvernance attentive permettant d'éviter des concurrences d'usage fâcheuses avec les marchés du bois de trituration et du bois d'oeuvre.

On constate encore, comme dans le cas du projet UPM ci après, la puissance massive de cette filière du « bois énergie » en termes d'emplois. Mais ici, par contre, dans le cas du fonds chaleur, l'emploi créé en forêt (1/3 environ du total) est minoritaire, à la différence du cas ci après d'UPM (50 % d'emploi forestier environ y découle du projet). En tout état de cause, nous rencontrons encore, ici, des emplois majoritairement « cols bleus », qui pourraient aisément relever des formations de l'enseignement agricole (*hormis pour l'installation et la maintenance des chaufferies*).

Notons enfin, à nouveau, que si l'on rapporte le nombre d'emplois directs qui ont été créés (6 600), au volume annuel supposé de bois valorisé (6 M.tonnes/an), on retrouve à nouveau, très approximativement, le ratio d'emploi évoqué au chapitre 3, à savoir 1 emploi pour mille tonnes/an de biomasse mobilisée...

**Il est intéressant de remarquer que, si la création d'un emploi (pour 1000 tonnes de biomasse valorisées) apporte effectivement un bénéfice collectif net de 35 000 € /an selon la Dares (voir chapitre 3), ceci correspondrait à une « valeur-emploi » théorique de la tonne de bois-biomasse (« externalité-emploi » positive) à hauteur de 35 € / tonne (soit un chiffre peu différent en réalité du prix moyen d'un bois de second choix sur pied...).**

**Par extension, ce même calcul valoriserait alors la « tep-emploi » (tonne équivalent pétrole, soit l'équivalent de 4 tonnes de bois-biomasse environ) aux alentours de 140 €/tep, soit l'équivalent de # 20 € « d'externalité-emploi » par baril de brut, c'est à dire un prix bien peu différent finalement du cours actuel du pétrole (35 € le baril).**

Ce qui précède souligne à quel point « l'externalité emploi » n'est pas à négliger, et qu'elle peut être une source de valeur conséquente pour la compétitivité des biofilères. Toute la question réside, bien entendu, dans la monétarisation éventuelle de ces externalités...

Par qui, et comment, valoriser cette externalité emploi ?

#### **d) L'emploi comme valeur résultant de l'innovation**

exemple : Projet de biocarburants BtL de deuxième génération à Strasbourg (UPM)

Le groupe papetier finlandais UPM (United Paper Mills) avait prévu de reconverter son site ancien de Stracel (Alsace) en une unité de taille industrielle (*la première au monde*) permettant de réussir la gazéification du bois à haute température (CO + H<sub>2</sub>, ou syngaz). Plus de # 1 million de tonnes de bois par an étaient à approvisionner annuellement. L'objectif était de produire ultérieurement, par synthèse catalytique appliquée à ce syngaz (procédé fischer-tropsch), du diesel et du kérosène biosourcés de deuxième génération (*ainsi que des molécules chimiques dérivées de type naphta, avec, à moindre titre, de l'électricité cogénérée et des cendres végétales*).

Ce projet industriel, totalement précurseur, (*il devait être lancé parallèlement au programme pilote bio-T-fuel homologue, développé en France, mais qui reste à un stade encore proche de la recherche*) représentait un investissement de # 400 M€, avec un soutien européen notable de # 170 M€ (*appel à projet d'innovation NER300*).

Malheureusement, pour de multiples raisons, ce projet pourrait ne pas aboutir (*c'est aussi le cas, d'ailleurs, d'autres projets plus ou moins équivalents annoncés à travers le monde, qui soit ont déjà échoué comme le projet CHOREN en Allemagne, ou qui en sont toujours au stade pilote*).

Néanmoins, le groupe UPM avait réalisé à cette occasion une étude originale, et probablement fiable (vu la réputation finlandaise), portant sur **l'impact social et territorial de son projet**. Cette étude, que nous a confiée le groupe UPM, nous est aujourd'hui précieuse. Elle nous fournit en effet des éléments quantitatifs et qualitatifs sur les emplois à créer, ceci en relation avec les volumes de bois-biomasse à mobiliser et à valoriser. C'est d'ailleurs la particularité de cette étude (peu courante dans l'industrie) qui nous a conduit à la retenir comme une des bases quantitatives et qualitatives des dynamiques d'emploi pour notre rapport, même si, ici, les chiffres ne s'appliquent qu'à une seule usine en projet !

Le projet d'UPM était donc dimensionné pour produire # 100 000 tonnes/an de biocarburant de génération 2 (et # 10 000 tonnes/an de naphta pour la chimie, plus une coproduction de bio-électricité et de 15 000 t/an de cendres végétales en tant qu'amendement), le tout à partir de # 1 000 000 tonnes de bois par an, rondins forestiers ou sous produits de la filière *(soit un volume annuel de bois supplémentaire de # 600 000 tonnes/an par rapport aux # 400 000 t/an initialement consommés par le site papetier d'UPM à reconvertir)*. La construction de l'unité aurait nécessité deux ans de travaux, avec un impact économique significatif. En effet, près de # 1 000 emplois auraient été créés *(nb. emplois directs et indirects selon les choix de sous-traitance de l'opérateur, mais il s'agit en fait globalement d'emplois étroitement liés à l'activité du projet, et donc largement assimilables à des emplois directs)*, dont plus de la moitié en forêt, pour l'approvisionnement, et plus de un tiers dans la logistique, (sachant que 10 % seulement du personnel, dont l'essentiel des « cols blancs », devaient être à localiser sur le site industriel même de STRACEL).

Ainsi, pour un investissement de 400 M€ et un chiffre d'affaires attendu de 180 M€/an, ce projet « BIOd » du groupe UPM aurait pu valoriser 1Mt/an de bois et de sous produits à travers une filière bioéconomique créant :

- 80 emplois directs sur le site industriel, (niveau BAC ou plus)
- 570 emplois directs ou assimilés en forêt, dont 45 % en Allemagne, (niveau CAPA ou BP)
- 320 emplois directs ou asssimilés en logistique, dont 25 % en Allemagne (pour l'essentiel, niveaux du permis transport route et navigation)

L'essentiel de ces emplois devait être « territorial ». L'évaluation faite par le groupe UPM et l'INSEE montrait en outre que les retombées économiques locales de ce projet sur les 5 régions d'approvisionnement du quart nord-est de la France pouvaient être évaluées à 34 M€/an *(soit le total des dépenses de consommation annuelle de l'ensemble des ménages devant travailler pour le projet, dépenses générant donc des emplois induits en conséquence, que nous ne retenons pas dans ce rapport )*.

Cette analyse confirme que la dynamique d'emploi est ici, pour l'essentiel, tournée vers l'amont (mobilisation des ressources), mais que la typologie qualitative des emplois est d'un niveau plus élevé sur le site industriel à l'aval (encadrement). Toutefois, retenons que l'anticipation technologique qui caractérise ce projet, et son faible rendement massique *prévisionnel*, (*donc sa faible profitabilité espérée*), risquent d'affecter sa compétitivité théorique, surtout face au marché dépressif actuel du pétrole. Sachons que les mêmes « syndrômes » affectent d'ailleurs malheureusement bien d'autres projets homologues dans le monde.

### **e) L'emploi comme témoin générique de la « croissance verte »**

exemple : Vues d'ensemble des filières du bois et de la chimie du végétal

#### **>>> Filière bois :**

L'ensemble de la filière bois (*hors sylviculture et bois énergie, qui sont à rattacher aux exemples qui précèdent*) représente 380 000 emplois directs et indirects (voir chapitre 3). Dans les 10 ans à venir, cette performance tendrait malheureusement à régresser (source BIPE), en volume de production comme en emplois, et ceci à l'exception du secteur de la construction (*lequel représente 50 % des marchés de la filière*), secteur dont le dynamisme continuerait de se confirmer, comme le bois énergie d'ailleurs. L'accroissement de la productivité interne globale des segments de la filière (+2 % par an) viendrait encore renforcer cet effet dépressif sur l'emploi dans les entreprises de la filière.

On voit donc (hors bois énergie), que les stratégies de la « croissance verte », bien que très favorables au bois, n'auraient probablement qu'un effet stimulant limité, globalement, sur la filière bois elle-même et sur ses emplois dans leur ensemble, à l'exception (notable), rappelons le, de la dynamique positive qui est déjà engagée dans la construction bois. La construction bois continuerait donc de renforcer son leadership au sein de la filière bois. On voit alors se confirmer une tendance lourde, déjà observée par le FCBA et constatée sur le marché, tendance qui pousse en fait vers le développement de matériaux recomposés (BMR..) ou des produits composites (panneaux). Ainsi, l'emploi de la filière bois évoluerait-il vers plus de valeur ajoutée à l'aval, dans les produits semi-finis, et ce notamment dans la construction (*e.g. produits dérivés des bois résineux*).

#### **>>> Chimie du végétal :**

En 2007, l'industrie chimique française s'est engagée, auprès des pouvoirs publics et des partenaires, à passer d'un taux d'incorporation de matières premières biosourcées de 10 ou 11 % environ, à un taux objectif de 15 % à l'horizon 2020 (*n.b. à la même époque, les USA portaient leurs ambitions bien au-delà, en imaginant jusqu'à 50 % de chimie biosourcée*

vers 2050...). D'ici 2020, les emplois directs dans la chimie du végétal pourraient ainsi doubler (au maximum), passant de 25 000 en 2011 à près de 50 000, pour accompagner les taux de croissance dynamiques de ces marchés, soit de +5 % à +6 % par an en moyenne sur le secteur.

C'est notamment dans les produits composites, les peintures-encre-verniss, les tensioactifs-solvants-lubrifiants, les détergents et les arômes que les volumes d'emplois supplémentaires seraient à la fois les plus importants, et qu'ils seraient affectés du plus fort taux de croissance. Et l'on note que ces emplois seraient plutôt distribués d'abord dans l'industrie aval de transformation, puis dans les activités de chimie elles mêmes, l'emploi amont de production agricole et forestier restant minoritaire (à la différence du cas des marchés bioénergétiques vus précédemment).

Dès lors, les enjeux de formation sont ici avant tout industriels, et ils devraient concerner notamment la R&D dans l'agro-industrie, les biotechnologies, le bioraffinage, l'extraction, la plasturgie et les matériaux composites en particulier. (*nb. voir notamment l'exemple de la création réussie de la chaire NEOMA de biotechnologies et de bioéconomie végétale à Reims*).

#### **f) La question des emplois nets ou « l'effet de balance »**

C'est ici l'une des questions les plus délicates à éclaircir pour notre analyse ! Nul n'y parvient d'ailleurs réellement face à des économies aussi complexes et aussi systémiques que la bioéconomie (ou même que l'économie pétrolière...)

Nous avons jusqu'à présent parlé d'emplois directs ou indirects, mais il s'agissait toujours en fait d'emplois supplémentaires **bruts**, qui avaient été créés. Nous n'avons pas pu, en revanche, faute de données banalisées, et à fortiori faute de méthodologies sérieuses ou de périmètres d'analyse comparables, parler sérieusement « d'emplois **nets** », c'est à dire d'emplois créés après déduction des emplois détruits ou substitués par ailleurs.

L'approche d'une telle équation est très complexe car elle suppose de bien maîtriser également les dynamiques d'emploi dans les autres filières, fossiles, minérales, ou voire même fissiles. Or, en général, ces données et les méthodologies correspondantes ne sont pas disponibles (*c'est ce qu'a conclu PWC à propos de la filière pétrolière...*). Et la complexité d'un tel exercice s'apparente d'ailleurs à celle qui a présidé aux tentatives de « calcul » des effets « ILUC » (ou « CASI ») pour mesurer le risque du changement indirect d'affectation des sols pouvant découler du développement des biocarburants. Là encore, à ce jour, nul n'a sérieusement trouvé la bonne méthode, ni approché la vérité, si tant est qu'il en existe une... !



Nous l'avons vu au chapitre 4-b à propos des biocarburants, seuls les éléments analysés par Price Waterhouse dans ses deux études socio-économiques ont permis d'aborder cette notion d'emploi net. Il a en effet été possible à PWC, par des simulations indirectes, d'approcher artificiellement (*faute d'autres données*) l'emploi des filières pétrolières, et donc la perte d'emplois qui y serait théoriquement provoquée par le développement de ces biofilieres énergétiques (hormis dans le cas de l'exploration pétrolière).

A priori, nous n'avons pas trouvé ailleurs, pour les filières-matériau, chimie du végétal et combustibles, ni auprès des économistes et des consultants que nous avons contactés, de solution d'évaluation pratique permettant d'approcher les emplois détruits ou substitués, et donc, par différence, d'évaluer les « emplois supplémentaires nets » créés dans chacune de ces filières. Et nous n'avons pas trouvé non plus (*e.g auprès de l'Ademe et de FAM*) de solution équivalente pour évaluer les emplois qui pourraient être substitués au sein des mêmes filières... (*nb. nous savons toutefois que la grande élasticité de la productivité agricole est de nature à amortir largement un éventuel effet dépressif endogène dus aux emplois substitués, tout comme l'INRA a pu le démontrer à propos d'ILUC..*)

Rappelons ci après cette équation « de l'emploi net » que nous ne pouvons donc malheureusement pas résoudre ici, et pour laquelle nous engageons vivement les institutions publiques à engager une recherche, ou une thèse ! (*il s'agit d'une recommandation présentée en fin de rapport parmi d'autres questions économiques, dont celle des externalités.*

**emploi créé NET = emploi créé BRUT...**

**- moins l'emploi exogène pouvant être détruit par concurrence hors de la filière**

**- moins l'emploi endogène pouvant être substitué au sein de la même filière**

Alors, que faire ?

-Soit considérer que la connaissance d'un tel « effet de balance » ne nous est pas accessible à ce stade, et se contenter donc d'analyser les seuls emplois bruts (directs et indirects), en renvoyant la solution éventuelle de « l'équation des emplois nets » à des recherches économiques ultérieures : c'est le choix que nous avons fait, par défaut, tout au long de ce rapport !

-Soit forfaitiser au contraire cet « effet de balance » en s'appuyant sur les rares simulations disponibles (par approches indirectes), telles que celles faites par PWC pour les biocarburants (*nb. rappel : # 20 % des emplois directs qui ont été créés dans les filières biodiésel et bioéthanol*

auraient été « détruits », en contrepartie, dans la filière pétrolière française par le jeu des concurrences ). Nous devrions admettre alors qu'un tel ratio net / brut (80%), bien que déjà établi par des simulations « à la limite » pour les biocarburants, puisse être généralisé à toutes les biofilères pour en évaluer la création nette d'emplois ? Ceci nous a semblé peu prudent et peu plausible, même si l'ordre de grandeur de 80% peut être gardé en référence...

Nous avons donc préféré, au long du rapport, toujours rappeler avec précaution que les données présentées et commentées relevaient bien **d'emplois supplémentaires bruts** (et qui plus est, en général, d'emplois directs ou assimilés).

#### ***h) Education et formation***

Comme nous l'avons vu, dans les 20 ans à venir, + 90 000 emplois bruts directs et supplémentaires pourraient encore être créés par les nouvelles filières biosourcées. C'est l'un des enjeux majeurs qui découle, en France, de la place déjà prise par la bioéconomie au sein des feuilles de route énergétiques et climatiques du futur (voir ci après), mais aussi face aux défis de la chimie et des matériaux renouvelables. Nous avons vu également que, hormis le cas particulier de la chimie du végétal, les activités de production / mobilisation / logistique / et conditionnement des bioressources, (au sens large), pèsent toujours le plus lourdement, en valeur absolue et en pourcentage, dans l'importance et l'organisation des filières (*2/3 des emplois totaux environ relèveraient de l'amont, et donc principalement du milieu agricole et forestier et de leurs activités indirectes*).

L'enseignement agricole (avec les écoles d'ingénieurs pour les cadres, et notamment les écoles d'agronomie ou assimilées) est donc à l'évidence le mieux placé pour s'ouvrir à ces nouveaux recrutements bioéconomiques. L'enseignement agricole dispose en effet de 800 établissements accueillant, dans tout le pays, des classes d'étudiants, des sites d'apprentissage, des plate-formes de formation continue et des établissements d'enseignement supérieur. L'infrastructure de formation y est donc facilement adaptable. Et nous pouvons penser qu'elle le serait aussi pour faire face à la nécessité d'une création potentielle et permanente de # 150 nouvelles classes d'enseignement nécessaires en « bioéconomie » (dont le niveau bac-pro). Car c'est bien ce qui serait en jeu, d'ici 2030, pour former l'essentiel des 90 000 emplois supplémentaires à venir, à une époque où, précisément, la diversification de ces établissements d'enseignement s'impose pour en conforter l'avenir. Voici donc un beau défi pour l'enseignement agricole, certes ! Mais il faut bien reconnaître que c'est aussi, avant tout, un défi pour nos autorités administratives, car l'information actuelle des institutions sur les enjeux de la bioéconomie fait largement défaut pour accompagner durablement et efficacement l'enseignement agricole dans une telle évolution....

Sachons également que nous devons aussi répondre, au delà de la formation de base, à un besoin, et d'un enseignement supérieur « systémique », qui soient notamment orientés vers l'économie des externalités (dont l'emploi). Ces compétences académiques font aujourd'hui cruellement défaut en France...

Le rapport de 2010 du Conseil d'Orientation pour l'Emploi, qui concernait la croissance verte, soulignait déjà ces besoins pour l'ensemble des savoirs « systémiques » à diffuser (*former les formateurs ; formation aux grands enjeux introduite dans le cursus scolaire ; élargissement de l'offre de formation initiale ; modules de formation professionnelle initiale ; information et orientation des élèves ; développement de l'alternance,...*). Ces préconisations du COE sont toujours parfaitement valides aujourd'hui, y compris pour l'enseignement agricole (*lequel est mieux armé, toutefois, que l'enseignement général pour y faire face*). Il s'agira en effet de préparer des itinéraires de formation plus élargis, et qui soient mieux adaptés aux enjeux bioéconomiques et aux spécialités requises (*ex. prise en compte des gisements de bioressources, de leur renouvellement, de leur mobilisation, des synergies inter-filières, des biomatériaux, de la chimie du végétal, des biocarburants, de la biochaleur, du biogaz, de la bioélectricité, de l'économie du carbone et des externalités... dont l'emploi...*).

### ***i) Communication : légitimer la bioéconomie***

Selon un sondage européen déjà ancien, # 35% des citoyens croient aux dires des ONG, et # 16% font confiance aux associations de consommateurs dans nos domaines techniques et économiques. A l'opposé, # 3% seulement de nos concitoyens européens croiraient aux informations venant des autorités publiques et... # 1% à celles des organismes professionnels... !

On ne peut pas rester indifférent face à de telles données « dérangeantes ». Elles montrent la profonde rupture qui existe entre les centres de ressources publics et professionnels, qui informent (*et dont nous faisons partie*), et la société civile, avec ses réseaux, qui fait l'opinion et qui prend parti.

Depuis les années 2000 notamment, et depuis le développement des biocarburants, (*sujet devenu oh combien polémique...*), la bioéconomie offre un exemple frappant de cette distorsion de l'information. Nos sociétés d'abondance, souvent, n'imaginent même plus la notion de rareté. Beaucoup ont oublié la plupart des fondamentaux et ne savent plus guère considérer les enjeux du long terme. Et si la bioéconomie, avec productivité, sobriété et diversité, apporte probablement des réponses majeures aux défis du futur, peu de gens en ont vraiment conscience. Et combien parmi nous connaissent les bénéfices qui en découlent en termes d'emplois. ?

Notre stratégie bioéconomique française, qui est en cours de révision à la suite des plans d'action élaborés au cours des années 2000, affiche donc malheureusement de très graves faiblesses en termes de communication, (comme d'ailleurs pour ce qui concerne l'éducation), tant de la part de l'État que des professions. L'information diffusée est fragmentaire, trop technologique et souvent inaudible, voire affectée même par des controverses qui en brouillent le message. Tout ceci est bien peu compatible avec des objectifs de productions durables (agricoles et forestières), et donc notamment productives, telles qu'elles sont visées précédemment et dont nous avons tous besoin dans la perspective d'une démographie planétaire croissante. La bioéconomie subit directement les conséquences de cette notoriété insuffisance.... La compétitivité et l'emploi des filières bio-sourcées peuvent aussi être affectés. Or, la transition énergétique à elle seule, déjà, nous rappelle ses exigences en termes de biomasse pour tenir nos engagements : une véritable « révolution » bioéconomique, massive, est en vue !

Comment aborder alors efficacement le développement impératif de l'éducation et de la communication relatives à la bioéconomie, avec ses fondements, ses objectifs, ses facteurs de développement et ses externalités, dont l'emploi ?

Il nous est venu à l'esprit que beaucoup des éléments que nous venons de commenter (*thème du développement durable, emploi, impasse de la communication traditionnelle publique et professionnelle, crispation sociétale...*) justifient en fait de réfléchir à l'idée d'une Fondation d'utilité publique\* pour bâtir un « faire savoir » efficace et crédible, y compris par l'éducation. Une telle fondation devrait mobiliser des fondateurs intéressés et engagés (*il en existe...*), d'origines très diverses, opérant bien au delà du « cercle bioéconomique » classique, agricole et forestier.

De même, vis à vis de l'enseignement, un travail de fond conjoint avec l'Inspection Générale de l'Education Nationale pourrait avantageusement être engagé. (*ce fut le cas, dans les années 2000, avec le programme d'Education à l'Environnement et au Développement Durable / EEDD*) Enfin, et nous le verrons au chapitre 5, l'idée d'allégations sociétales marquant les bioproduits (*dans le style de « c'est bon pour l'emploi »...*) pourrait mettre la bioéconomie et ses externalités-emploi en avant dans les démarches et permettraient aussi de populariser les vertus de l'économie biosourcée)

*\*Une telle fondation, qui avait été envisagée à partir du pôle de compétitivité Industries et Agroressources, aurait pour objectifs de développer et de soutenir des actions et des projets visant à l'éducation et à l'information des publics sur la bioéconomie, ses objectifs, ses enjeux et ses externalités.*

**j) Prospective 2030 : les emplois bioéconomiques à venir, transition énergétique et paquet énergie-climat.**

Revenons, à ce stade, à la portée qui a été acquise par la bioéconomie en termes d'emploi aux alentours de 2010 (1,9 millions d'emplois directs, dont 100 000 emplois récents dans des néo-filières / chapitres 3 et 4), pour mieux tenter de nous projeter ensuite vers 2030 à travers le futur de ces filières dynamiques .

Toutes les économies biosourcées sont sous tendues, en effet, par des facteurs de développement structurels positifs et stimulants en tendance, (*économie du carbone, raréfaction des hydrocarbures fossiles à terme, consumérisme vert, fonctionnalités spécifiques...*), mais elles peuvent tout aussi bien se trouver fragilisées à court terme, à l'inverse, par des phénomènes ou des contextes plus conjoncturels ( *fluctuations erratiques du prix du pétrole et des matières premières, facteurs de compétitivité défavorables, polémiques ...*).

Il est donc certain que les politiques européennes et nationales qui ont été mises en route depuis 2003 dans une double logique « climat-énergie » (en France : loi POPE, paquet énergie climat, loi de transition énergétique, accord de Paris à la COP 21...) pèsent et pèseront puissamment et positivement sur les trois axes majeurs de durabilité en bioéconomie, à savoir : **la sobriété de productions efficaces et des filières** (les valorisations de la biomasse en sont largement partie prenante) ; **les productions renouvelables** (en énergie comme en matériaux, les biofilieres y jouent un rôle majeur) , **et le stockage du carbone** (« pompe à carbone photosynthétique », dont les sols, les cultures, les forêts et les bioproduits).

On ne peut donc considérer qu'avec confiance et dynamisme (*mais non sans prudence*) les perspectives bioéconomiques aux horizons de 2030 (transition énergétique ) et de 2050 (Facteur 4), de la même manière qu'on peut simuler « sans regrets » leurs performances prévisibles en termes de création d'emplois. Ainsi, la ministre madame Ségolène Royal présentait-elle, en juillet 2014, sa loi de transition énergétique comme un véritable « moteur pour les bioénergies » (cf. extraits ci après, interprétés )

-le bois énergie représente déjà 80 % de la production française de chaleur renouvelable et devrait ainsi largement participer à l'objectif de 38 % de chaleur renouvelable qui est visé par la loi en 2030, ceci notamment grâce au doublement du fonds chaleur ...

-les biocarburants contribuent pour 7 % aux politiques durables de transport routier, et ils devraient pleinement participer (*y compris avec l'apport des biocarburants de génération 2*), à la réussite de l'objectif de 15 % de carburants renouvelables visé par la loi en 2030...

-la méthanisation, tout en restant une filière « raisonnée », devrait croître fortement pour permettre l'installation en France, dans un premier temps, de 1 500 méthaniseurs...

Et peu de temps avant l'intervention ci dessus de la Ministre, l'ADEME publiait son étude de « vision énergétique 2030-2050 », et la présentait notamment dans le cadre de la fondation TUCK sous une forme dédiée à la biomasse et à sa part dans le mix énergétique *(nb. La Fondation Tuck est une fondation reconnue d'utilité publique créée en 1992, et qui a pour mission principale de développer la coopération internationale en matière d'enseignement et de recherche dans les domaines de l'énergie et du développement durable).*

Nous allons largement nous appuyer sur ces travaux pour tenter ainsi une prospective « emploi » de la bioéconomie vers 2030. Mais nous devons malheureusement faire observer que, là encore, c'est la seule vision « énergétique » qui a prévalu dans les discours et les études ci dessus. A l'inverse, les approches « matériaux et chimie renouvelables », comme trop souvent, sont oubliées dans ces réflexions et ces orientations. Les matériaux et la chimie biosourcés n'obéissent, en réalité, à aucune politique publique dédiée *(sauf en matière de recherche)*, contrairement à l'énergie ... *(nb. le « paquet énergie-climat » européen n'est d'ailleurs assorti en rien, lui non plus, d'un quelconque « paquet matériau-chimie-climat » qui lui soit homologues et qui puisse garantir des synergies et des équilibres meilleurs entre les biofiliales et leurs approvisionnements...).*

-Si l'on récapitule d'abord, en un tableau simplifié (ci après), les chiffres qui ont été avancés tout au long des chapitres 3 et 4 de ce rapport pour les emplois directs bruts des différentes biofiliales *(hors de l'agriculture, des IAA et de la forêt-bois, qui ne peuvent être appréciés que globalement)*, on constate une évolution prévisible très significative de l'emploi d'ici 2030. Les emplois dans les néo-biofiliales bioéconomiques passeraient ainsi de # 100 000 emplois nets directs vers 2010, à # 190 000 emplois à l'horizon 2030 ... *(l'accroissement de productivité des filiales et des process, avec son effet naturellement dépressif sur l'emploi, est supposé avoir été pris en compte pour l'établissement de ces chiffres, faute d'informations plus précises).*

## Evolution des emplois bioéconomiques de # 2010 à # 2030

(emplois directs bruts, évalués et interprétés d'après les données des chapitres 3 et 4 du présent rapport, telles que recueillies pour les différentes biofilères, hormis l'agriculture, l'agro-industrie et la filière forêt-bois)

Filière	Emplois 2010	Emplois 2030	Commentaires
<b>Biocombustibles</b> (dont fonds chaleur)	<b># 40 000</b> (hors informels en forêt dont fonds chaleur 6 600)	<b># 75 à 90 000 ?</b> (hors informels en forêt, dont fonds chaleur 17 000)	Analyse Algae + 90 % en 20 ans
<b>Biodéchets</b> (dont biogaz)	<b># 15 000</b> (dont biogaz 1 700)	<b># 21 000 ?</b> (dont biogaz 6 000)	Analyse In Numeri + 2 % par an
<b>Biocarburants</b> (y compris coproduits)	<b># 16 500</b>	<b># 28 000 ?</b>	Taux d'incorporation simulé passant de 7 % à 12 % (G2 comprise)
<b>Chimie du végétal et composites</b>	<b># 25 000</b>	<b># 45 000 ?</b>	Analyse Alcimed +85 % en 20 ans
<i>(Agri. Forêt)</i>	<i>(p.m. 1 000 000)</i>	?	<i>Tendanciel incertain</i>
<i>(IAA. Bois)</i>	<i>(p.m. 750 à 800 000)</i>	?	<i>Tendanciel plutôt régressif sauf bois-construction</i>
<b>TOTAL</b>	<b># 96 500 emplois</b> (emplois directs, bruts) <b>&gt; soit environ 100 000 emplois</b>	<b># 185 000 emplois ?</b> (emplois directs, bruts) <b>&gt; soit environ 190 000 emplois</b>	n.b. données à confronter avec les objectifs climat-énergie 2030 (voir ci après)

Cette première évaluation « analytique », tirée des chapitres 3 et 4, mérite d'être mise en perspective avec les travaux préparatoires qui furent conduits par l'ADEME en vue la loi de transition énergétique (LTE) et de COP 21 :

-Les prévisions de l'ADEME et de la LTE se fondaient sur un objectif « France » de réduction des émissions de gaz à effet de serre de - 40 % en 2030 ( avec 35 % d'énergies renouvelables, contre 12 % aujourd'hui), et de - 75 % en 2050, (avec e.g. une contribution des énergies renouvelables atteignant alors 55%).

-La position attendue de la biomasse dans cette stratégie était présentée comme extrêmement forte, puisqu'elle passerait d'une contribution actuelle de 6 % du bouquet énergétique primaire (soit 15 Mtep/an), à une prévision de contribution de 15 % en 2030, soit 28 Mtep/an, (*n.b. 26 % sont visés en outre en 2050, soit 32 Mtep/an !*). Les biocombustibles et les biocarburants (*avec la méthanisation en troisième lieu*) représenteraient l'essentiel de cette progression, fondée par ailleurs pour près de 60 % sur la valorisation des bioressources de la filière forêt-bois (e.g. bois énergie), pour 30 % sur celles de l'agriculture et de l'agroalimentaire, et pour 10 % sur les biodéchets.

Si l'on considère alors qu'il y a, de manière plausible, une certaine proportionnalité entre le développement quantitatif des biofilères ci dessus, dédiées à l'énergie, d'une part (*# doublement prévu entre 2010 et 2030*), et le développement des autres filières biosourcées qui sont dédiées par ailleurs aux biomatériaux et à la chimie du végétal (*ce qui n'est pas improbable*), on peut admettre approximativement que la bioéconomie (néo-filières) devrait multiplier par deux son importance d'ici 2030 (*et pratiquement la quadrupler à l'horizon 2050...*).

Et l'on peut alors admettre également que l'emploi, dans ces biofilères, pourrait accompagner proportionnellement cette croissance (*soit un doublement des emplois d'ici 2030*), mais avec en revanche un léger « effet dépressif » conjugué du aux gains de productivité.

On retrouverait bien alors, sur les bases de la LTE, et avec cohérence, les mêmes chiffres pratiquement que ceux que nous avons avancés dans le tableau ci dessus, où l'on voyait l'emploi bioéconomique des néo-filières passer de # 100 000 à # 190 000 sur la même période.

Il va de soi, néanmoins, que dans le même temps où le poids des néo-filières progresse, l'emploi « de base » de la bioéconomie (agriculture, sylviculture, bois matériau, agroalimentaire) pourrait bien aller au contraire en régressant, selon des tendances déjà observées. Mais nous souhaitons aussi rappeler le dynamisme des IAA françaises et redire que, selon le BIPE (voir chapitre 3), le segment de marché du bois dans la construction (*dont le résineux*), qui représente 50 % du marché du bois matériau, reste pressenti en croissance à l'horizon 2030.



### **k) La bioéconomie « sans regrets »**

Avant d'aborder les ultimes enjeux de politique publique et de marketing liés à l'emploi dans les biofilères, (voir chapitre 5), nous voulons aussi souligner et rappeler ici, l'importance spécifique que la bioéconomie peut donc revendiquer dans la politique française de reconquête de l'emploi, et ceci, finalement, avec des effets rapides et pour des coûts publics modérés, voire négligeables. Ce qui précède montre en outre la flexibilité et la « territorialité » de cette « équation de synthèse » de la biomasse, déjà mise en valeur précédemment (voir chapitre 4 notamment), et qui est propre à l'économie biosourcée :

**+ 1000 tonnes de biomasse mobilisées par an < >**

**< > + 1 emploi brut direct ou assimilé, créé en supplément**

L'emploi n'étant en outre jamais, et pour cause, le seul « bénéfice » de la bioéconomie, (*puisque celle ci génère aussi, et d'abord, un effet considérable d'amortisseur climatique, une amélioration de l'indépendance énergétique et la réduction de certains risques...*), l'économie biosourcée se confirme et s'affirme comme **une voie de développement « sans regrets » et durable**, dont la création d'emplois est probablement une des valeurs parmi les plus originales .

**Encore faut-il réussir à « faire connaître » toutes les vertus de ce « savoir-faire » ...**

## 5/ Valorisations politiques et marchandes des indicateurs d'emploi

A la suite du « panorama » présenté au chapitre 3, le chapitre 4 nous a confirmé, à partir de cinq exemples (*faute d'autres données*), que la dynamique de l'emploi dans les filières bioéconomiques est très dépendante, quantitativement, (*et majoritairement*), des **métiers de « l'amont »**, c'est à dire de la gestion, de la mobilisation et du prétraitement des bioressources. On y trouve qualitativement plutôt des emplois « ruraux », principalement des « cols bleus », qui sont fortement liés aux territoires et dépendant des filières agricoles, forestières ou des activités liées aux biodéchets, ainsi qu'à la logistique. Les emplois qui sont créés ne le sont généralement pas (significativement) au détriment d'autres emplois qui seraient « détruits » ailleurs, ni au détriment des filières du « fossile » (*vu le caractère massif et « exotique » de ces filières*), ni enfin au détriment des emplois des filières alimentaires « concurrentes », vu l'élasticité importante des productions agricoles et de leur productivité. Les emplois créés en bioéconomie peuvent donc bien être considérés, sans grand risque d'erreur, comme des **emplois supplémentaires « nets »**, et ceci avec une approximation que nous pouvons évaluer à moins de 20% (voir chapitre 4).

A l'opposé, les métiers de la bio-économie à « l'aval », c'est à dire ceux de la transformation, de la production finale et de la vente sont généralement plus innovants et moins manuels en moyenne que ceux qui précèdent. La recherche y est notamment importante. On y trouve plutôt des emplois ouvriers et des « cols blancs », spécialisés dans les voies de transformation de la matière organique en matériaux, chimie et énergies. Pour autant, ces emplois de transformation, comme les sites industriels, restent très liés eux aussi (*et majoritairement*) aux territoires de production des bioressources, du fait du caractère pondéreux de la biomasse et de sa mauvaise « transportabilité ».

Quant à la question de la substitution des emplois dans les unités de transformation elles mêmes, elle est bien délicate à trancher. Les process de la bioéconomie viennent généralement se substituer, à l'aval, à des process plus ou moins similaires utilisant des matières premières fossiles (chaufferies, raffinage, chimie). Dès lors, peut-on dire que l'on crée réellement de l'emploi supplémentaire **net** à l'aval des filières bioéconomiques, dans les sites industriels, lorsqu'on développe l'économie biosourcée ? Notre réponse reste a priori positive, ne serait-ce qu'à cause des spécificités plus complexes de la manutention et de la conversion de la matière organique, comparées à celles des hydrocarbures. On le voit notamment au sein de la bioraffinerie de Pomacle-Bazancourt dans la Marne, où des emplois nets ont été créés. Mais notre réponse positive, faute de données probantes, se doit aussi d'être très prudente, car ces emplois supplémentaires ( $\pm$  nets ?) sont en proportions variables, et toujours limitées, selon les types d'ateliers considérés.

Nous devons bien convenir d'ailleurs que nos investigations, nos interviews et les données disponibles ne nous permettent pas de lever toutes ces incertitudes, ni de pouvoir livrer des réponses plus probantes dans le cadre d'un tel rapport. Des études plus poussées sont nécessaires, du niveau d'une ou de plusieurs thèses, pour préciser et qualifier beaucoup les données de l'emploi et des externalités en bioéconomie, au sens le plus large. Une thèse d'économie dédiée avait d'ailleurs été imaginée dans ce sens en 2015, mais elle n'a pu malheureusement aboutir faute de support et d'encadrement académiques légitimes, alors même que les financements de cette thèse et les partenariats d'entreprise étaient assurés.... Dans la même ligne, l'enseignement de telles matières et de telles méthodologies fait largement défaut dans les Ecoles et les Universités. Il s'imposerait pourtant, par référence à l'importance que l'économie des externalités est notamment amenée à prendre, ne serait-ce que vis à vis des questions climatiques suite à la COP 21.

Si l'on revient aux questions d'emploi en bioéconomie, on doit alors se borner à des notions simples et facilement admissibles lors des négociations et des arbitrages. C'est ainsi, par exemple, que nous pouvons confirmer ce qui a été ébauché précédemment pour le bois-énergie, et élargi ensuite aux autres filières bioénergétiques, à savoir que **l'introduction de +1000 t/an de biomasse renouvelable**, produite et mobilisée à l'amont, **permet en moyenne la création de un emploi supplémentaire direct ou assimilé** .

La bioéconomie se confirme donc et s'affirme comme une voie de développement « sans regrets » et durable, dont la création d'emplois est probablement une des valeurs essentielle, aux côtés des autres bénéfiques économiques, climatiques, et énergétiques qui sont procurés (pour un coût modeste) par les filières biosourcées .

Alors, pourquoi ne pas tirer d'autres partis de ces avantages « vertueux » ?

Les avantages de la bioéconomie sont réels et nombreux. C'est d'externalités positives que l'on parle au sujet des emplois créés, du carbone stocké et évité, des devises économisées et de certains risques géostratégiques contenus.. Cependant, ces importants bénéfices de la bioéconomie ne sont pas valorisés ni monétarisés. Ils sont et demeurent « gratuits ». Qui plus est, ces avantages ne sont même pas considérés comme « légitimes » le plus souvent, par les autorités et les partenaires économiques, pour participer, dans le cas de l'emploi (*ou sur d'autres thèmes comme le carbone par exemple*), à telle ou telle évaluation ou à telle ou telle négociation, en vue d'une décision ou d'un arbitrage de politique publique. Ces avantages bioéconomiques ne sont d'ailleurs pas mieux connus, ni admis, reconnaissons le, par le consommateur. Pour certains produits de consommation, des allégations équivalentes à « *bon pour le climat* » sont parfois valorisées certes. Pour d'autres produits, ce sont plutôt des arguments de vente liés à la santé ou à l'environnement . Pour d'autres enfin, des allégations « *bio* » ou « *équitable* » s'imposent. Mais en revanche, la performance en emploi d'un « bio-produit » n'est jamais mise en avant !

Et pourtant, nous parlons ici « d'allégations bio-sociétales » en quelque sorte, et de politiques de marque, qui pourraient (*peut être*) faire une certaine différence dans nos rayons de magasins ou sur les sites de e-commerce. N'est-il pas aussi important, et aussi « acceptable », pour le consommateur-citoyen, de participer à la promotion de l'emploi et à celle du « bio-sourcé » (*moyennant une certification rigoureuse en amont bien sur !*) que de souscrire à des messages de bien être et de « santé » qui peuplent les rayons de vente ?

Imaginons bientôt les sacs de caisse d'origine pétrochimique interdits d'usage : *sac d'emballage en bioplastique renouvelable, contre sac d'emballage en PVC : qu'est ce qui est bon pour le climat ? qu'est ce qui est bon pour l'emploi ? ...* Et cette « option marketing » de l'emploi biosourcé ne pourrait-elle pas valoir aussi pour nos biocarburants et pour nos biomatériaux divers ?...

Une telle opportunité pourrait surgir, nous semble-t-il, pour certains opérateurs du marché, en utilisant et en valorisant le facteur emploi comme un véritable atout marketing « volontaire », afin de différencier et de promouvoir notamment des bioproduits ou des bioénergies sur leurs différents marchés.

Et comme dans le cas de ces « allégations sociétales marchandes », la prise en compte de telles « externalités-emploi », propres à la bioéconomie, devrait aussi s'imposer dans les mécanismes publics de définition des politiques et des arbitrages (tout comme dans les ACV et les études d'impact). Ce choix de politique publique « durable » aurait un effet stimulant sur les filières biosourcées, sur leur compétitivité et sur leur notoriété. On éviterait également, parfois, des choix publics aux conséquences parfaitement contraires aux intérêts communs, mais reconnues comme tels souvent trop tard. D'où l'intérêt majeur, pour le Ministère chargé de l'Agriculture et pour les Ministères économiques, de formaliser une méthode de prise en compte spécifique de l'emploi et de ses indicateurs dans les mécanismes d'arbitrage public (de même que dans les ACV), au même titre que le sont déjà parfois des indicateurs économiques et écologiques.

Nous affrontons ainsi globalement, un besoin non satisfait, et même ignoré, qui est celui du développement d'une vraie recherche économique et d'un enseignement supérieur qui soit « systémique », et qui soit notamment consacré à l'économie des externalités (dont l'emploi). Et nous subissons par ailleurs l'insuffisance majeure d'éducation et de communication relative à la bioéconomie, tant du fait de l'Etat que des professions ou des médias. Une fondation d'utilité publique serait-elle alors appropriée pour pallier ces graves faiblesses ? Certainement. Et le pôle de compétitivité IAR avait d'ailleurs entamé cette réflexion !

Et une collaboration avec l'enseignement agricole d'une part (*qui sera amené à former et doter ces futurs emplois*), comme avec l'Inspection Générale de l'Education Nationale d'autre part, auraient-elles un sens ? Nous en sommes convaincus ! (*en revivifiant par exemple le plan d'éducation à l'environnement et au développement durable lancé en 2003 à l'initiative du Premier Ministre de l'époque...*)

Concernant l'enseignement agricole, un partenariat actif est incontournable pour accompagner le développement de l'emploi bioéconomique dans les 20 prochaines années. Le recrutement et la formation de ces nouveaux « acteurs du carbone vert » doivent en effet pouvoir compter sur l'infrastructure exemplaire des établissements d'enseignement agricole (*comme d'ailleurs sur le FAFSEA - Fonds d'assurance formation des salariés agricoles - pour la formation professionnelle*). Des itinéraires de formation plus élargis, et mieux adaptés aux enjeux bioéconomiques et à leurs « spécialités » pourront s'imposer. Et c'est la création potentielle et permanente d'environ 150 nouvelles classes qui serait ainsi en jeu dans les lycées agricoles, comme nous l'avons vu, à une époque où, précisément, la diversification de ces établissements s'impose pour en conforter l'avenir.

Malheureusement, là encore, comme pour la communication, ces perspectives ne sont pas vraiment prises en compte à ce stade par les administrations concernées, bien que les préconisations finales du rapport du Conseil d'Orientation pour l'Emploi de 2010 les évoquait déjà comme importantes et difficiles à aborder.

Ce sont donc autant de défis qui devront justifier, selon nous, un suivi intense à donner à ce rapport, de la part des autorités administratives et du Ministère chargé de l'agriculture en particulier !

## 6/ Synthèse et recommandations

La bioéconomie n'est donc pas une économie comme les autres. Elle est par nature durable, renouvelable, sobre et diversifiée. Mais, comme nous l'avons vu, elle génère en outre des avantages externes nombreux, les externalités, qui constituent par elles mêmes de vraies valeurs, sans pourtant être considérées ou valorisées comme telles, ni par les politiques publiques, ni par le marché.

L'emploi est certainement, avec le stockage et la substitution du carbone, la plus sensible et la plus « utile » de ces externalités, surtout dans le contexte socio-économique et climatique actuel.

Les filières bioéconomiques pèsent ainsi près de deux millions d'emplois directs en France. Les activités traditionnelles de l'agriculture alimentaire, de l'agro-industrie et de la filière forêt-bois en représentent l'essentiel. Cependant, 100 000 environ de ces emplois, nous l'avons vu, ne furent créés que récemment, au cours des 20 dernières années, et dans de nouveaux métiers, ceux d'une nouvelle bioéconomie précisément. Ces emplois vinrent logiquement se substituer aux emplois classiques des économies « pétro-sourcées » ou fossiles, et ce dans les quatre principales néo-filières de la bioéconomie (néo-matériaux, chimie du végétal, biocarburants, biocombustibles).

L'Ademe et le CLUB des Bioéconomistes évaluent à 14 Mds €/an au minimum le chiffre d'affaire qui est dégagé aujourd'hui par ces nouvelles activités et ces nouveaux emplois en France. Nous avons pu estimer que chacun de ces nouveaux « bio-emplois » correspondait, en moyenne, à la collecte et à la valorisation, à l'amont, de +/-1000 tonnes / an de bioressources, avec la génération de 150 000 euros de chiffre d'affaires par emploi direct. Ce sont, pour la majorité, des emplois directs ou assimilés, supplémentaires, et bruts (*mais quasiment « nets » en réalité...*), appartenant surtout à « l'amont » des filières (production et mobilisation des ressources, logistique, pré-traitement de la biomasse...). Mais ils peuvent être aussi, à l'aval, dans la transformation, des emplois à haut potentiel d'innovation (stratégie, coordination, biotechnologies, composites, synthèses, chimie..). Plutôt « cols bleus » en général que « cols blancs », ce sont souvent des emplois « de territoires », proches des bioressources qu'ils transforment et peu délocalisables.

Dans les 20 ans à venir, 90 000 emplois directs supplémentaires (*sans compter les emplois indirects*) pourraient encore être créés par ces filières bioéconomiques, et ceci dans la droite ligne de la transition énergétique et des engagements pris à Paris lors de la COP21, en décembre 2015. Ce serait, à titre indicatif, pour notre pays (source Dares), un « enrichissement » annuel potentiel de + 3 Milliards d'euros/an supplémentaires (coûts évités), vu sous le seul angle de l'emploi et des dépenses publiques économisées.

A l'évidence, le recrutement et la formation de ces nouveaux « acteurs du carbone vert » peut largement s'appuyer sur l'enseignement agricole (*et sur le FAFSEA pour ce qui est de la formation professionnelle*), parfaitement rodé à ces enjeux (*quitte à élargir les parcours de formation de certains établissements, dans la logique systémique propre à la bioéconomie*). C'est la création potentielle et permanente de 150 nouvelles classes environ qui serait ainsi en jeu dans les lycées agricoles, à une époque où, précisément, la diversification de ces établissements s'impose pour en conforter l'avenir. Nous devons cependant souligner ici que ces perspectives semblent malheureusement encore lointaines, car mal comprises par les administrations concernées, et ce notamment malgré les préconisations finales du rapport du Conseil d'Orientation pour l'Emploi de 2010 !

Enfin, l'importance de l'emploi dans les stratégies bioéconomiques devrait justifier que sa « valeur », en tant qu'externalité positive (*au même titre que celle du carbone*), soit prise en compte dans les arbitrages publics, et associée en outre à l'élaboration des ACV (*analyse de cycles de vie*) ou des études d'impact de tel ou tel projet ou produit. Dans un pays où la lutte contre le chômage est une grave priorité, il est en effet singulier de constater que la création presque « gratuite » d'emplois grâce à la bioéconomie ne suscite que bien peu d'intérêt et d'investigations.... Cette remarque aboutit d'ailleurs à mettre en cause la communication bien peu convainquante des organes publics et des organisations professionnelles à cet égard,!

D'autres que les autorités publiques pourraient d'ailleurs tirer parti d'une telle externalité, sur les marchés des « bioproduits », pour faire certifier des allégations vantant leur « efficacité » en termes d'emplois. Ces allégations porteraient ainsi un message d'intérêt général, axé sur l'emploi, tout en vantant les aménités de la bioéconomie. Et sans probablement rapporter directement beaucoup d'argent à leur promoteurs, ces mêmes allégations permettraient au moins de populariser les atouts des filières et des produits biosourcés (*par le biais de l'emploi, mais aussi par le biais du carbone, ...*).... Là encore, l'enjeu de la communication (et de l'éducation) dans la bioéconomie de notre futur est en cause, face à une société urbanisée et souvent oublieuse de ses fondamentaux.

De cet ensemble de considérations, il ressort cinq recommandations principales (voir ci après) qui, selon nous, méritent d'être suivies sérieusement et complétées, par des moyens d'étude, par de la recherche, et par de la formation, le tout étant relayé par une communication accrue à laquelle nous pensons qu'une Fondation d'utilité publique pourrait contribuer stratégiquement.

## Liste des recommandations

**R1** / Intérêt majeur, pour le Ministère chargé de l'Agriculture et les Ministères économiques, de formaliser la prise en compte de l'emploi et de ses indicateurs dans les mécanismes d'arbitrage public (et dans les ACV, ou autres études d'impact), au même titre que le sont déjà des indicateurs économiques et écologiques.

**R2** / Opportunité, pour certains opérateurs de marché, d'utiliser et de valoriser le facteur emploi (sous forme d'allégations certifiées et de marquage) comme atout marketing « volontaire » afin de différencier et de promouvoir des bioproduits ou des bioénergies sur les différents marchés.

**R3** / Nécessité d'encourager la recherche économique et l'enseignement dans les domaines touchant à l'économie des externalités, dont l'emploi, thème majeur et pourtant quasiment quasiment inexploré à ce jour.

**R4** / Intérêt de mobiliser sans tarder l'enseignement agricole (et les fonds d'assurance formation) vis à vis des spécificités d'emploi qui sont liées à la bioéconomie.

**R5** / Développement impératif de l'éducation et de la communication relatives à la bioéconomie, ses fondements, ses facteurs de développement et ses externalités, dont l'emploi. La création d'une Fondation pourrait opportunément être envisagée à cette fin, tandis qu'une collaboration avec l'Inspection Générale de l'Education Nationale pourrait être engagée.

Le Ministère chargé de l'agriculture, qui a eu la clairvoyance de commanditer ce rapport (et qui doit en être remercié), ne devrait pas négliger ces recommandations, vu leur portée politique et stratégique, et vu leur poids en emplois, au moment même où il va publier la feuille de route stratégique qu'il a pilotée ces derniers mois pour la bioéconomie avec les autres Ministères et les professions. Puisse la question de l'emploi y trouver sa juste place !

Paris le 18 mars 2016

**Jacques Teyssier D'orfeuil**

**Claude Roy**

[Retour au sommaire](#)



## **ANNEXES**

**Annexe 1 : Lettre de mission**

**Annexe 2 : Liste des organismes contactés**

**Annexe 3 : Bibliographie sommaire**

## Annexe 1 : Lettre de mission

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'AGROALIMENTAIRE ET DE LA FORÊT

LE DIRECTEUR DE CABINET

Paris, le 2 AVR. 2015

N/Réf. : CI 0726987

à

**Monsieur Bertrand HERVIEU**

Vice-Président du Conseil Général

de l'Alimentation, de l'Agriculture et des Espaces Ruraux  
251, rue de Vaugirard / 75732 PARIS CEDEX 15

### **Objet : Mission relative à l'emploi dans les filières bioéconomiques.**

Le développement des filières françaises de la bioéconomie (bioressources, matériaux, chimie, biofertilisants, énergie... aux côtés bien sûr de l'alimentation) est une priorité majeure qui répond à des enjeux multiples, parmi lesquels la prévention du changement climatique, la transition énergétique et la maîtrise des ressources, l'innovation, ainsi que le dynamisme de l'agriculture et de la sylviculture. Les valorisations renouvelables de la biomasse agricole, forestière ou issue de biodéchets, et plus généralement la substitution de carbone fossile par des sources de carbone « vert » photosynthétique, sont ainsi en pleine renaissance et sont notamment appelées à prendre une part très importante dans les stratégies futures de l'énergie et du climat en France, en Europe et dans le Monde.

Une stratégie interministérielle vient d'ailleurs d'être mise à l'étude en ce sens pour la bioéconomie française, travaux auxquels le Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt prend une part essentielle.

Parmi les nombreux avantages qui découlent du développement de la bioéconomie, la création nette d'emplois supplémentaires, localisés pour la plupart au plus près des territoires, revêt une particulière importance au plan national, comme pour les collectivités locales. Ces emplois correspondent de fait à la relocalisation de valeur ajoutée dans notre pays, due en particulier à la substitution d'importations de ressources fossiles par la valorisation de bioressources nationales.

On estime ainsi que, parallèlement aux bio-filières traditionnelles (agricoles, agroalimentaires, de

[Retour au sommaire](#)

la forêt et du bois), les nouveaux développements de la bioéconomie française auraient permis, depuis une vingtaine d'années, la création de près de 20 000 emplois. Une centaine de milliers d'emplois supplémentaires pourraient être en jeu dans les décennies à venir.

Malheureusement, ces contributions à l'emploi sont en fait très mal connues, insuffisamment évaluées et valorisées. Quelques études partielles, seulement, sont disponibles.

Je souhaite donc mobiliser le concours du Conseil Général de l'Alimentation, de l'Agriculture et des Espaces Ruraux (CGAAER) pour apprécier plus clairement la dynamique de l'emploi dans les filières de la bioéconomie. En particulier :

- l'analyse des contributions nettes à l'emploi à l'amont (production et mobilisation des ressources) et à l'aval (filières de transformation) sera faite aux plans quantitatif et qualitatif (typologie des emplois), ainsi qu'en tenant compte si possible des dimensions territoriales. Cette analyse devra reposer autant que possible sur des méthodes et des sources explicites. Le CGAAER pourra également formuler des recommandations pour renforcer de façon pérenne les connaissances publiques sur l'emploi en bioéconomie ;

- une réflexion sera conduite quant aux besoins en formations (initiale et continue) nécessaires pour accompagner l'essor de la bioéconomie, en évaluant tout particulièrement le rôle possible de l'enseignement agricole ;

- ces analyses, dans toute la mesure du possible, seront différenciées selon les grandes filières principales (ressources à l'amont, matériaux, chimie, biocarburants, combustion, méthanisation...) et par typologie de territoire ;

- une expertise prospective sera enfin conduite aux horizons 2030 et 2050, avec une évaluation globale des contributions économiques et sociales, et des impacts territoriaux qui seraient prévisibles, en prenant en compte notamment les perspectives énergétiques. L'importance et la complexité de cette mission justifient qu'elle soit conduite par le CGAAER en liaison avec d'autres Administrations (énergie, industrie, emploi, comptabilité publique, ...) ainsi qu'au contact de plusieurs partenaires, dont notamment l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie et les grands Organismes Professionnels de filière concernés.

Cette mission devrait avoir une échéance finale en septembre 2015. Mais une présentation intermédiaire est à prévoir impérativement dès le mois de mai 2015 pour permettre de valider les orientations choisies et les premières données utilisées.

Je vous remercie donc de bien vouloir désigner dès que possible un ou plusieurs membres du CGAAER aux fins de remplir cette mission

***Signé Philippe Mauguin***

## Annexe 2 : Liste des organismes contactés

**ACDV** (Association Chimie du Végétal)

**Ademe** (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie)

**ANIA** (Association Nationale des Industries Agroalimentaires)

**Arvalis** (institut de développement agricole ; grandes cultures)

**BPI** (Banque Publique d'Investissement)

**Cabinet du Ministre** (Ministère chargé de l'Agriculture)

**CAPENERGIES** (Pôle de compétitivité ; nouvelles énergies)

**CGDD** (commissariat Général au Développement Durable / Ministère chargé de l'écologie)

**CLUB Biogaz** (Association des techniciens de l'Energie et de l'Environnement)

**CLUB des Bioéconomistes**

**Construction § Bioressources**

**DARES** (Direction des Etudes et Statistiques ; Ministère chargé de l'emploi)

**DGEC** (Direction Générale de l'Energie et du Carbone ; Ministère chargé de l'écologie)

**DGER** (Direction Générale de l'Enseignement et de la Recherche ; Ministère chargé de l'agriculture)

**DGPE** (Direction Générale de la Performance Economique et Environnementale des Entreprises ; Ministère chargé de l'agriculture)

**Direction du Trésor** (Ministère chargé des Finances)

**FAFSEA** (Fonds d'Assurance Formation des Salariés d'Exploitations Agricoles)

**FAM** (France Agri Mer)

**FCBA** (institut technique Forêt – Cellulose – Bois – Ameublement)

**FEDENE** (Fédération des Services Energie Environnement)

**Groupe Alcimed** (conseil)

**Groupe Avril** (ex. groupe Sofiprotéol ; oléo – protéagineux) et **Estérifrance**

**Groupe Monnet-Sève** (filière bois)

**Groupe PwC** (Price Waterhouse Coopers ; conseil) et **ARCALIS** (conseil)

**Groupe UPM** (United Paper Mills ; industrie papetière)

**IAR** (pôle de compétitivité : Industries et Agro-Ressources)

**IFPen** (Institut Français du Pétrole et des énergies nouvelles)

**SER** (Syndicat des Energies Renouvelables)

**SNPAA** (Syndicat National des Producteurs d' Alcool Agricole)

**SSP** (Service de la Statistique et de la Prospective ; Ministère de l'agriculture)

**UNDV** (Union Nationale des Distilleries Vinicoles)

**USIPA** (Union Syndicale des industries des Produits Amylacés)

### **Annexe 3 : Bibliographie sommaire**

- 2007 : Lutte contre le changement climatique et création d'emplois / **Ademe**
- 2009 : Analyse sociale du cycle de vie d'un produit / **PNUE – SEFAC – LCI**
- 2010 : Croissance verte et emploi / **Conseil d'orientation pour l'emploi**
- 2010 : Marchés et emplois des filières déchets / **Ademe- In Numeri**
- 2011 : Emplois locaux liés à la structuration d'une filière bois dans la Sarthe / **Ademe- Chorus**
- 2011 : Une bioéconomie pour l'Europe / **Commission européenne**
- 2012 : Rapport énergie 2050 (annexe 9) : **CAS**
- 2012 : Biomasse énergie : 15 idées reçues / **RMT Biomasse**
- 2012 : Emplois actuels et futurs dans la chimie du végétal / **Ademe-Alcimed**
- 2012 : Impact socio-économique d'un projet bioénergétique majeur de BtL carburant en Alsace / **UPM (confidentiel)**
- 2012 : Les usages non alimentaires de la biomasse / **CGAAER- CGEDD – CGEIET**
2012. Les triples A de la Bioéconomie / **Le Club des Bioéconomistes** / L'Harmattan
- 2012 : Marchés actuels et évolutions des nouveaux produits du bois / **PIPAME- Alcimed**
- 2013 : Vision énergétique 2030-2050 / Ademe / **Fondation Tuck**
- 2013 : Employment and turnover in the bio-based economy / **Nova Institut**
- 2013 : Evaluation socio-économique et environnementale de la filière biodiésel en France / **PwC (confidentiel)**
- 2013 : Impacts socio-économiques de la filière Bioéthanol en France / **PwC (confidentiel)**
- 2013 : La forêt et les industries du bois / **Agreste**
- 2013 : L'agriculture, la forêt et les industries du bois / **Agreste**
- 2014 : La biomasse et la transition énergétique / **colloque SER / Mme Ségolène Royal, Ministre**
- 2014 : Fiches de projets bioénergies et chaleur renouvelable / **sources FEDENE et Ademe**
- 2014 : Impact des projets du fonds chaleur sur l'emploi et l'activité / **Ademe – Ernst & Young**
- 2014 : Les dépenses en faveur de l'emploi en 2011 / **DARES**
- 2014 : Prospective moyen terme de la filière bois / **BIPE (confidentiel)**
- 2015 : Energies renouvelables et agriculture / **B.Pellecuer** / Editions France Agricole

2015 : Il Bioeconomista / **Bioeconomy blog**

2015 : La méthanisation en France / **MAAF – C2B**

2015 : Le biogaz ; Points clé / **Ademe**

2015 : Les Emplois liés à l'élevage / **Gis Elevage – FAM**

2015 : Maîtrise de l'énergie et EnR ; Marchés et emplois / **Ademe**

2015 : Much more employment in biobased chemicals than in biofuels ? / **P.Rheinshagen**

2015 : Notes internes / **Monnet Sève (confidentiel)**

2015 : Notes internes / **UNDV (confidentiel)**

2015 : Site et blog de la bioéconomie / **CLUB des Bioéconomistes**