

L'EDD sous l'angle des questions socialement vives (QSV) : l'exemple des biocarburants en bac technologique

SIMONNEAUX Jean, ToulouseEducAgro, ENFA

SIMONNEAUX Laurence, ToulouseEducAgro, ENFA

Le passage progressif de l'éducation relative à l'environnement (ErE) à l'éducation à l'environnement pour un développement durable (EEDD) puis à l'éducation au développement durable (EDD) conduit à un élargissement des problématiques ; il est justifié notamment par une prise en compte des aspects socio-économiques puisque l'activité humaine est la principale cause des dégradations environnementales. Nombre des questions et enjeux de développement durable sont donc débattus tant dans la sphère scientifique que dans les espaces médiatique et politique, c'est ce que nous appelons les questions socialement vives – QSV - (A. Legardez et L. Simonneaux, 2006). L'introduction des QSV dans l'école est maintenant reconnue et même parfois explicite¹. En terme d'éducation, ce passage de l'ErE à l'EDD conduit à une intégration des sciences humaines et sociales et des problématiques d'éducation à la citoyenneté dans l'EDD. Ce passage est parfois analysé comme une perte de sens par la promotion d'un concept jugé trop vague et comme une réduction à la gestion économique de ressources environnementales (Sauvé, 2006). Face à ces problématiques émergentes et complexes, aux implications citoyennes multiples, l'EDD ne peut être rattachée à aucune discipline et ne peut être réduite à une acquisition de savoirs, l'EDD concerne aussi l'adhésion à des valeurs (J. Simonneaux & al, 2006) et l'action.

Nous avons choisi de centrer ici notre analyse autour d'un objet particulier sur le front de l'actualité : les biocarburants ; nous construisons notre problématique sous différents angles : une analyse socio-épistémologique de la question, l'analyse d'un curriculum (le nouveau bac technologique de l'enseignement agricole (STAV) mis en place en septembre 2006) et les représentations et conceptions d'élèves de classes de 1^{ère}.

1 – Analyse socio-épistémologique

Contexte socio-économique et politique

Le premier choc pétrolier de 1973, puis celui de 1979, ont conduit à une remise en cause des politiques énergétiques et industrielles françaises, des mesures d'économie de consommation sont apparues. A cette période, émerge une réflexion sur l'usage énergétique de l'agriculture. Les préoccupations étaient d'ordre économique : incidences des prix élevés des produits agricoles soutenus par la PAC sur le coût d'opportunité des cultures à vocation énergétiques, stratégies de filière ou encore l'intérêt macro-économique de subventionner une production énergétique plutôt qu'alimentaire (Requillard, 1989).

La stabilisation des prix du pétrole des années 80 n'est que provisoire : le prix du pétrole a augmenté à la suite d'une importante demande mondiale et de la fin programmée de la ressource ainsi qu'à cause d'une forte instabilité politique dans les pays producteurs. De plus, une prise de conscience des enjeux environnementaux (pollution, réchauffement climatique...) s'ajoute aux enjeux économiques.

Deux pays ont développé la production d'éthanol de manière très significative : le Brésil et les USA. Les biocarburants sont un des volets promus dans la politique énergétique de la France qui

¹ La rénovation du bac technologique STAV mise en place à la rentrée 2006 fait référence clairement aux questions vives puisque dans le module « gestion du vivant et des ressources », outre les dimension éthique ou citoyennes attendues pour développer des attitudes responsables, l'élève doit « Identifier les points faisant débat (les questions vives) ».

s'inscrit clairement dans le cadre des accords de Kyoto (1997). Entrés en vigueur en 2005, ces accords prévoient une réduction de la production des gaz à effet de serre (GES) à un niveau inférieur à ce qu'ils étaient en 1990 dans la prochaine décennie. La loi d'orientation sur l'énergie (13/07/2005) reprend parmi ses objectifs la lutte contre les GES en s'appuyant notamment sur la valorisation de la biomasse notamment des biocarburants. La France, qui en 2005 a incorporé moins de 1% de biocarburants dans les carburants (alors que l'objectif était de 2 %), a pour objectif un taux d'incorporation de 7 % en 2010 (l'objectif européen est de 5,75 % en 2010) et 10 % en 2015².

Par rapport aux années quatre-vingt, les modalités de la PAC ont évolué avec un découplage partiel des aides qui ramène les prix des produits agricoles proches des cours mondiaux, la production de biocarburants connaît ainsi un fort regain d'intérêt surtout depuis la hausse du pétrole de fin 2005 et on voit de nombreuses initiatives émerger.

Les différents biocarburants et biocombustibles

La principale ressource énergétique renouvelable utilisée en France est le bois ; les biocarburants restent à un niveau de production relativement faible (cf. tableau 1). La biomasse peut être utilisée pour produire des carburants destinés au transport – les biocarburants – ou de l'énergie sous forme de chaleur ou d'électricité, on parle alors de biocombustibles. Certains préfèrent le terme « agro-carburants » car la production de ces carburants ne peut être assimilée à une production biologique, dans le sens d'un usage limité d'intrants chimiques.

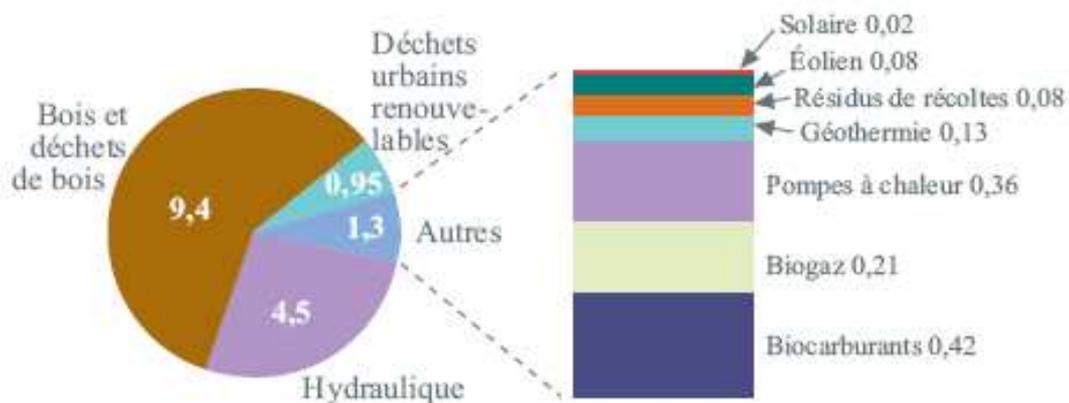


Tableau 1 : Production d'énergies renouvelables par filière en 2005 (Mtep) in *L'énergie en France, repères, édition 2006, Ministère de l'économie et des Finances*

Les principaux biocarburants sont aujourd'hui :

- L'ester méthylique d'huile végétale (EMVH), encore appelé diester ou biodiesel, produit à partir d'oléo-protéagineux (colza, tournesol, soja) ; il est utilisé soit directement dans le gazole routier ou le fioul domestique à 3% maximum, soit en mélange à environ 30% sur des moteurs diesel adaptés.
- L'éthanol est un alcool produit par fermentation à partir de céréales ou betteraves, de canne à sucre au Brésil, de maïs aux Etats-Unis ; il est utilisé dans des moteurs à essence (<5% ou 15 % sous forme d'ETBE), soit directement (à environ 85%) sur des véhicules adaptés dits « flex-fuel ».
- Le biogaz (méthane) produit par fermentation anaérobie à partir de déchets animaux ou végétaux d'origine agricole, industrielle ou domestique. Ce biogaz, parfois appelé Gaz

² La politique française de développement des biocarburants, consulté le 31/01/2007 : http://www.agriculture.gouv.fr/spip/ressources.themes.environnement.biomasse.biocarburants_r926.html

Naturel pour Véhicule (GNV) est équivalent au gaz naturel mais ne doit pas être confondu avec le Gaz de Pétrole Liquéfié (GPL).

- L'huile végétale pure (HVP) est obtenue par simple pression et filtration d'oléagineux et utilisée dans des moteurs diesel. Son usage « routier » est interdit.

L'EMHV, et dans une moindre mesure l'éthanol, sont les principaux biocarburants utilisés pour les transports. La production d'EMVH et d'éthanol devrait plus que tripler en France entre 2005 et 2008 au vu des exonérations accordées par l'Etat et des unités industrielles qui devraient se mettre en place³. Le biogaz et l'HVP sont utilisés encore de manière marginale, ils sont produits dans des unités de petite taille et souvent distribués et utilisés localement. Face à la récente hausse du prix du pétrole, ils font l'objet de multiples réflexions qui conduisent à une multitude d'initiatives et de projets. L'HVP, produite et utilisée directement sur les exploitations agricoles, connaît un développement exponentiel depuis 2005, elle pourrait représenter 20 % des carburants des agriculteurs à court terme selon les organisations professionnelles, sa défiscalisation demeure le principal atout de développement. Le biogaz, développé essentiellement sur des déchets industriels, est pratiquement inexistant sur les exploitations agricoles françaises alors que plusieurs milliers d'exploitations agricoles allemandes ont développé cette technologie (Solagro). Les biocarburants dits de « 2^{ème} génération » sont à l'étude, ils se développeraient à partir de produits ligno-cellulosiques (déchets végétaux) avec des processus bio-chimiques plus élaborés produisant du carburant sous différentes formes. La question est donc de savoir quels sont les biocarburants à développer, quel mode de production, quel usage...

Intérêts et limites des biocarburants

Les biocarburants sont considérés comme une solution positive puisqu'ils ont des avantages en terme environnemental et économique :

- la limitation du rejet de gaz à effets de serre (CO₂) : le CO₂ rejeté est le produit de la photosynthèse et non pas la réintroduction dans le cycle du carbone de CO₂ supplémentaire comme dans le cas des énergies fossiles. L'augmentation du taux de CO₂ atmosphérique due aux activités humaines, sujet polémique, est d'ailleurs annoncée depuis la fin des années 70 (Jupin, 1996).
- la limitation de rejet de gaz polluants par une meilleure combustion et des teneurs plus faibles en soufre ou autres adjuvants moins polluants,
- la réduction de la dépendance énergétique puisque cette production permet de diminuer les importations de pétrole,
- la création d'emplois par le développement de nouvelles activités,
- la relance de l'activité agricole et le maintien des externalités, notamment l'entretien des paysages.

La première limite qui peut être attribuée aux biocarburants est constituée par la limitation physique des sols (Sourie & al, 2005) : les 5,75 % d'incorporation prévues en 2010 nécessiteraient près de 10% de la surface agricole utile nationale (> 500 % en 6 ans), cette augmentation ne pourrait pas se réaliser au détriment de la production agricole alimentaire.

Une autre limite est d'ordre économique : les biocarburants deviendraient concurrentiels du pétrole lorsque celui-ci serait entre 65 et 100 \$ le baril⁴, la production de biocarburants ne peut se développer que par une politique volontaire qui prendrait en charge les différences de coûts. Toutes les contraintes technologiques et les données micro-économiques ne peuvent être contrôlées et constituent un frein à l'innovation (Le Pape, 1989). Des questions d'ingénierie et d'organisation existent dans les processus de production, de stockage, de distribution et d'usage. Certains effets négatifs peuvent être également observés, ainsi la volatilité de l'éthanol nuirait à la couche d'ozone.

³ *ibid.* La politique française de développement des biocarburants.

⁴ Début 2007, le baril de pétrole est en-dessous de 60 \$ le baril.

Les controverses

Le rendement énergétique (rapport énergie nécessaire / énergie produite) de la production est faible, il faut y ajouter les coûts énergétiques des infrastructures à mettre en place (transformation et distribution des matières premières). Il existe des différences importantes de rendement énergétique selon les biocarburants (l'EMVH est plus efficace que l'éthanol, le biogaz offre un bilan énergétique très intéressant...).

Les autres controverses sont :

- La production de biocarburants s'appuie sur une agriculture intensive génératrice de pollutions, y compris à cause du risque éventuel lié à l'utilisation d'OGM spécifiques ;
- Les biocarburants évitent de discuter le modèle de transport et du « tout voiture » qui continue à être un modèle dominant sans réelle politique de transport collectif ;
- Les biocarburants ne peuvent être développés fortement sans remettre en cause l'autonomie d'approvisionnement alimentaire ;
- Les biocarburants accentuent le risque de dépendance Nord-Sud.

3 – L'introduction et le traitement d'une QSV dans les savoirs scolaires

En parallèle à l'approche faite par Yves Le Pape (1989) où il montre que l'innovation est aussi le résultat d'un jeu d'acteurs, nous voulons mettre en évidence que le savoir n'est pas quelque chose qui se diffuserait et entrerait naturellement à l'école. De la même manière qu'il est pertinent de s'interroger sur la construction et la légitimité des savoirs, il nous paraît important de questionner les déterminants de l'introduction de QSV dans les savoirs scolaires.

Analyse du référentiel

L'exemple du bac technologique STAV (Sciences et Techniques de l'Agronomie et du Vivant), élaboré récemment (2006), paraît pertinent pour illustrer les enjeux et questions autour de l'introduction des QSV dans les curricula. La notion de « questions vives » y est même clairement inscrite dans un des dix modules d'enseignement.

L'objet « biocarburant » est évoqué une seule fois sous la terminologie de « carburants alternatifs » dans un module consacré à l'énergie. Les recommandations pédagogiques⁵ relient effectivement les biocarburants à l'effet de serre mais uniquement sous l'angle de l'efficacité énergétique et d'émission de CO₂. L'objectif déclaré « *d'aborder avec esprit critique les informations des médias* » est en cohérence avec une éducation citoyenne, d'EDD et également dans la logique des QSV mais il paraît être difficilement atteignable lorsque la question est abordée uniquement sous l'angle physico-chimique : sont absentes les questions socio-économiques (rapports Nord-Sud, conditions de prix, effets sur la production agricole...), agronomiques (efficacité énergétique selon les cultures, modes de culture...), environnementales (pollutions, préservation des espaces...). Le bilan de CO₂ est ici réalisé au niveau du moteur alors qu'une réflexion en cohérence avec une éducation au développement durable nécessiterait de faire une analyse à plusieurs niveaux parmi les nombreux existants (le moteur, la parcelle, l'exploitation agricole, le territoire local, le pays, ... la planète).

⁵ « *Un travail intéressant d'étude comparée des carburants dans le cadre du développement durable et de l'effet de serre, consiste à comparer, à quantités d'énergie fournies égales, le nombre de moles de CO₂ libérées par chacun d'eux. Pour cela, le chimiste fournira les capacités thermiques molaires et les formules de différents hydrocarbures. Ce travail permettra d'établir le lien simple entre capacité thermique molaire (terme en usage en chimie) et pouvoir calorifique (terme d'usage courant en technologie des équipements) et montrera l'intérêt d'une démarche scientifique pour aborder avec esprit critique les informations des médias.* »

Il ne suffit pas d'insérer une thématique environnementale dans un curriculum pour respecter une logique d'éducation au développement durable, la manière dont la thématique est « didactisée » devrait intégrer un certain nombre d'orientations pour être dans cette logique de durabilité : identification et analyse des controverses scientifiques et socio-économiques, usages sociaux, différents échelons d'analyse...

Les représentations des élèves sur les biocarburants et les controverses

L'évaluation de l'EDD ne peut oublier les acteurs au centre du système éducatif : les élèves. L'analyse de leurs représentations-connaissances (Alain Legardez, 2004) permet de rendre compte de leurs perceptions, nous avons voulu identifier également l'origine de leurs informations. Pour cela nous avons administré, par l'intermédiaire d'enseignants, un questionnaire auprès de 169 élèves de 1^{ère} STAV dans 9 établissements répartis sur l'ensemble de la France. Le questionnaire portait sur les biocarburants et les végétaux utilisés, sur l'origine déclarée des informations des élèves, sur leurs positions face aux intérêts et controverses des biocarburants et enfin sur les projections liées à la production des biocarburants.

Les sources d'informations déclarées par les élèves (cf. tableau 2 en annexe) sont les médias, la classe et ensuite l'école. La place des activités conduites dans la classe est très importante, nettement plus importantes que la place des activités extra-scolaires pourtant souvent soutenues dans les établissements au travers de divers projets, initiatives et partenariat ; on peut tout de même être étonné qu'un élève sur trois déclare n'avoir pas entendu parler de DD en classe. La place de l'école est un peu moins importante pour les biocarburants malgré sa quasi-absence, on voit que les enseignants abordent cependant ce sujet. Lorsque les élèves précisent les modalités de classe, on trouve des références à un module de seconde (EATC : Environnement, Agronomie, Territoire et Citoyenneté), à plusieurs modules de 1^{ère} mais aussi une diversité importante de disciplines : agronomie, histoire-géographie, agro-équipement, biologie, physique-chimie, économie... et même anglais.

A partir de renseignements pris auprès d'enseignants parfois cités, on constate de multiples initiatives d'enseignants pour aborder des sujets relevant du développement durable au travers d'activités pluridisciplinaires, d'exposés, de dossier de presse, de recherche documentaire... Ces initiatives significatives d'enseignants vont au-delà de ce qui est officiellement recommandé, ils utilisent pour cela les espaces de liberté du curriculum et de liberté de traitement didactique.

Lorsque les élèves citent les modalités d'information en dehors de la classe, les médias ont une place prépondérante dans les sources d'information, la télévision occupe pratiquement tout cet espace médiatique. La forte évocation des journaux d'information – les émissions ou reportages thématiques sont nettement moins cités - montrent la formidable audience de la télé mais aussi l'intérêt de traiter de faits d'actualité, notamment lorsqu'ils sont médiatisés. En dehors des médias, les relations et avec les amis ou la famille semblent être la modalité la plus fréquente où une forme de discussion-débat est sous-entendue ; quelques « expos » ou des actions (recyclage déchets, exemples d'exploitations agricoles...) sont très rarement cités et semblent montrer le faible impact des activités conduites sous la forme de club, d'action de type Agenda 21 ou toute autre forme réalisée sur la base du volontariat et non problématisée.

Concernant les biocarburants, les élèves citent le plus souvent l'éthanol (46 %), l'EMHV est cité sous différentes dénominations : diester, bio-diesel, esters, mais aussi sous l'appellation plus large d'huile de colza, de tournesol... On peut identifier des confusions entre énergies propres ou nouvelles et biocarburants : le GPL (gaz de pétrole liquéfié), l'électricité mais aussi l'hydrogène ou l'eau sont cités comme exemple de biocarburants. Les sources végétales citées sont majoritairement le colza (68 %), le tournesol (40%) puis ensuite les sources d'éthanol (betterave, canne à sucre...) et quelques citations sont liées à la méthanisation.

En ce qui concerne la perception des intérêts et controverses par les élèves, on retrouve globalement l'état de l'opinion et des débats du public avec un avis plutôt en faveur du développement des biocarburants (cf. tableau 3 en annexe). Malgré un niveau de connaissances

qu'on peut qualifier de lacunaire sur ce que sont les biocarburants, la majorité des élèves émettent une opinion sur les intérêts et sur la majorité des controverses. Les élèves sont donc prêts à problématiser cette question des biocarburants. Il y a certes une augmentation de « je ne sais pas » lorsque les opinions sont plus partagées, mais cela nous permet d'identifier ce qui peut faire débat dans la classe et introduire des éléments de savoirs même s'ils sont contradictoires : l'efficacité énergétique, les impacts sur les prix et l'emploi, impacts sur les pays du Sud... pour faire construire un « état de la question » sans tomber dans une vision militante ou simpliste. La multiplicité des thèmes sur lesquels les opinions paraissent tout de même éclairés et logiques montrent qu'ils sont prêts à aborder la question de manière complexe.

Conclusion

On peut regretter la quasi inexistence d'un objectif spécifique aux biocarburants dans le référentiel face aux « manques » des représentations-connaissances des élèves sur ce thème mais surtout la manière de le problématiser est trop disciplinaire. Mais il faut souligner l'importance des espaces de liberté dans ce système scolaire que sont les stages collectifs, les plages de pluridisciplinarité... ou tout simplement la liberté d'un enseignant dans les modalités pédagogiques. Ce peut être l'occasion de s'emparer de l'actualité pour motiver des élèves qui citent très souvent la télévision pour développer le sens critique et la discussion.

Au regard de cette analyse, il nous semble cependant important de souligner que l'enseignement sur un objet environnemental ne constitue pas *de facto* une éducation au développement durable. C'est une manière de « didactiser » cet objet qui est important : questionner certains objets sous l'angle d'une question socialement vive permet de problématiser en identifiant des intérêts, limites et controverses d'ordre scientifique mais aussi d'ordre social et économique y compris dans les usages socio-techniques. Cette problématisation doit être complexe, déclinée à différentes échelles de préférence à vouloir aller au bout de la démonstration ou de l'argumentation scientifique. L'objectif éducatif doit anticiper les évolutions, plutôt qu'une vérité révélée, il s'agit plus de montrer les enjeux, les intérêts, mais aussi les limites afin de mieux préparer les élèves aux prises de position qu'ils doivent prendre aujourd'hui mais devront aussi dans le futur. C'est à ce prix que les apprentissages auront un sens durable...

Bibliographie

- Jupin Henri, (1996), *Le cycle du carbone*, Paris, Hachette,
- Legardez Alain, Simonneaux, Laurence (2006). *L'école à l'épreuve de l'actualité- Enseigner les questions socialement vives*, s/d de A. ESF (ed), p. 217-232
- Legardez, Alain (2004). L'utilisation de l'analyse des représentations sociales dans une perspective didactique. L'exemple des questions économiques, *Revue des Sciences de l'éducation*, vol XXX, n°3, 647-665
- Le Pape Yves, (1989), *Analyse de la genèse d'une innovation : le biogaz* in Réquillard Vincent, (1989) s/d, *L'énergie, un nouveau marché pour l'agriculture*, INRA-Economica, Paris
- Sauvé, Lucie. (2006). L'organisation et la structuration du secteur de l'Éducation en réponse au programme onusien du développement durable. In « Former et éduquer pour changer nos modes de vie », *Liaison Énergie-Francophonie*, No 72, décembre 2006, p. 33-41
- Simonneaux J., Lange J-M., Girault Y., Victor P., Fortin-Debart C. & Simonneaux L., (2006) « Multiréférentialité et rationalité dans les « éducation à... » » colloque « *Le développement durable sous le regard des sciences et de l'histoire : de la réflexion aux pratiques éducatives et de formation* », IUFM, Villeneuve d'Ascq, 12/13 octobre 2006
- Solagro : <http://www.solagro.org/>
- Sourie J-Cl., Tréguer D., Rozakis S., (2005), *L'ambivalence des filières biocarburants*, Inra Sciences Sociales, n°2, décembre 005

Annexes

Tableau 2 : Réponses en % à la question : « *A quelles occasions avez-vous entendu parler de* » (n=169)

	Développement durable	Biocarburants
- en classe	62,7 %	47,9 %
- au lycée	21,9 %	16,0 %
- en dehors du lycée	32,0 %	28,4 %
- dans les médias	71,0 %	68,6 %

Tableau 3 : Réponses en % à la question : « *D'après vous :* » (n=169)

	Tout à fait d'accord / Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord / Pas d'accord du tout	Je ne sais pas
L'utilisation des biocarburants diminue l'émission de gaz polluants émis par les véhicules et néfastes à la santé	92	5	4
L'utilisation des biocarburants réduit l'émission de CO2 (gaz à effet de serre)	82	8	10
La production de biocarburants va amplifier la pollution des eaux car elle s'appuie sur une agriculture intensive	44	31	25
La production des biocarburants permet à la France d'importer moins de pétrole	62	20	18
La production de biocarburants va conduire à créer des emplois	48	26	27
La production de biocarburants nécessite des aides de l'Etat pour être concurrentielle du pétrole	63	12	25
Les biocarburants sont rentables parce que le prix du pétrole a augmenté	64	17	19
La production de certains biocarburants nécessite autant d'énergie que ce qu'ils produisent à la fin	35	17	48
Les biocarburants ne sont pas encore au point techniquement	56	25	19
La production de biocarburants est un nouveau débouché pour l'agriculture	83	10	7
La production de biocarburants conduit à une diminution dangereuse de la production alimentaire	17	61	22
La production de biocarburants fera augmenter les prix des produits agricoles	25	38	38
L'agriculture française va continuer à produire des produits alimentaires, la production de biocarburants se fera dans des pays du Sud	12	39	49
La production de biocarburants n'est qu'une partie de la solution, il faut arriver à réduire la consommation et l'usage des véhicules personnels	84	7	9