

**FAISABILITÉ D'UNE UNITÉ DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ
EN BASSE LOIRE
A PARTIR DU CYCLE COMBINE GAZ**

Commission "Transports, Télécommunications et Energie"
Groupe de travail "Saisine énergie"

Adopté en session plénière le 17 octobre 2005

68 VOTANTS

59 OUI

3 NON

6 ABSTENTIONS

CONSEIL ÉCONOMIQUE ET SOCIAL DES PAYS DE LA LOIRE

CONSEIL ECONOMIQUE ET SOCIAL DES PAYS DE LA LOIRE

SOMMAIRE

FAISABILITÉ D'UNE UNITÉ DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ À PARTIR DU CYCLE COMBINE GAZ EN BASSE LOIRE	3
CONTEXTE	3
1 LA PRODUCTION D'ELECTRICITE PAR "CYCLE COMBINE GAZ"	3
1.1 PRINCIPE ET SCHEMA DE FONCTIONNEMENT D'UN CYCLE COMBINE.....	3
1.2 CARACTERISTIQUES MAJEURES D'UN CYCLE COMBINE GAZ	3
1.2.1 Investissement	3
1.2.2 Contraintes de réalisation	3
1.2.3 La construction d'un C.C.G. en quelques chiffres.....	3
1.2.4 Comparaison par rapport aux autres modes de production.....	3
2 L'INTEGRATION D'UNE UNITE DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ PAR "CYCLE COMBINE GAZ" EN BASSE-LOIRE	3
2.1 L'ESTUAIRE DE LA LOIRE	3
2.1.1 Premier repérage : la descente de l'estuaire de Nantes à Saint-Nazaire	3
2.1.2 La zone "NATURA 2000".....	3
2.2 UN ATOUT MAJEUR : LES EQUIPEMENTS PORTUAIRES DE LA BASSE-LOIRE.....	3
2.2.1 Le port autonome de Nantes Saint-Nazaire	3
2.2.2 Le terminal méthanier de Montoir	3
2.2.3 Des équipements de sécurité performants et des équipes de secours aguerries.....	3
2.3 L'IMPLANTATION D'UN C.C.G. DANS L'ESTUAIRE : LA NAISSANCE DU PROJET	3
2.3.1 La naissance du projet	3
2.3.2 L'appel à projet.....	3
2.3.3 Les sites potentiels.....	3
2.3.4 Le raccordement électrique	3
3 SYNTHÈSE : LES ATOUTS DU PROJET - LIMITES & PERSPECTIVES	3
3.1 LES NOMBREUX ATOUTS DU PROJET	3
3.1.1 Un site exceptionnel	3
3.1.2 Des opérateurs disponibles	3
3.1.3 Un approvisionnement en gaz naturel adapté	3
3.1.4 Des surfaces adaptées	3
3.1.5 Un équilibre thermique entre terminal et C.C.G.....	3
3.1.6 Une évacuation électrique proche.....	3
3.1.7 Des environnements, industriel et humain, potentiellement favorables	3
3.1.8 Une valeur de vitrine	3
3.2 LA PLACE DU PROJET DANS LA SITUATION ÉLECTRIQUE DE L'OUEST.....	3
3.2.1 Une nouvelle donne juridique et économique	3
3.2.2 La situation électrique de l'Ouest évaluée par RTE	3
3.2.3 La position du CESR sur les aspects plus spécifiquement électriques	3
3.2.4 Perspectives	3

CONSEIL ECONOMIQUE ET SOCIAL DES PAYS DE LA LOIRE

ANNEXES

1	Le gaz naturel sous tous ses états	3
1.1	LE GAZ NATUREL : DE LA MOLECULE A SA COMBUSTION	3
1.1.1	Le gaz naturel et ses cousins : définition - terminologie	3
1.1.2	La combustion du gaz naturel : la plus propre des énergies fossiles	3
1.1.3	Gaz naturel et effet de serre.....	3
1.2	DES USAGES DIVERSIFIES EXPLIQUENT UNE CONSOMMATION EN FORTE CROISSANCE	3
1.2.1	Une grande diversité des usages.....	3
1.2.2	Une consommation en forte croissance : du plan mondial aux Pays de la Loire.....	3
1.3	LE GAZ NATUREL : DES RESERVES A SA COMMERCIALISATION	3
1.3.1	Les réserves de gaz naturel, une question controversée	3
1.3.2	Les différentes voies d’approvisionnement de gaz naturel.....	3
1.3.3	Transport du gaz - stockage et commercialisation.....	3
1.4	LE MARCHÉ DU GAZ NATUREL	3
1.4.1	Le marché mondial et le souci de limiter la dépendance énergétique	3
1.4.2	Les opérateurs.....	3
1.4.3	Une forte tension sur les prix.....	3
2	Le raccordement électrique, quelques données indispensables	3
2.1	ASSURER L’EQUILIBRE "OFFRE-DEMANDE"	3
2.2	LE RÉGLAGE DE LA TENSION : AUTRE PARAMÈTRE "OBSESSIONNEL"	3
2.3	LE RISQUE DE SURCHAUFFE D’UNE LIGNE HAUTE TENSION	3
2.4	LA NOTION DE SECURITE D’ALIMENTATION : ADEQUATION ENTRE MOYENS DE PRODUCTION ET LES CARACTERISTIQUES DES RESEAUX.....	3
2.5	LES ZONES DE FRAGILITE ELECTRIQUE ET LA REGLE DU "N – 1/N - K"	3
2.6	TRANSPORT D’ELECTRONS ET ENERGIE REACTIVE	3
2.7	NOTIONS DE PRODUCTION DE "BASE ", "SEMI BASE" ET "POINTE".....	3

**FAISABILITÉ D'UNE UNITÉ DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ
EN BASSE LOIRE
A PARTIR DU CYCLE COMBINÉ GAZ**

Groupe de travail "Saisine énergie"
Rapporteur : M. Yves LEGEAY

Cette nouvelle étude s'inscrit dans la continuité du rapport adopté par le CESR le 17 novembre 2004. Ainsi, les très nombreux points qui avaient fait l'objet d'un consensus demeurent plus que jamais d'actualité : il en va plus particulièrement de l'intérêt des politiques de maîtrise énergétique et de la nécessité de diversifier les moyens de production, tant il apparaît plus que jamais évident qu'aucune voie, de quelque nature qu'elle soit, ne peut aujourd'hui être considérée comme la panacée.

Ceci rappelé, il reste que la précédente analyse a nettement dénoncé une "situation électrique préoccupante" à compter de 2008, dans ce qu'il est convenu d'appeler la "Bretagne électrique". Concrètement, cette expression pointe des risques, ponctuels mais majeurs, de rupture de fourniture si rien ne venait modifier significativement le déséquilibre latent entre une consommation électrique en forte croissance et une production limitée pour l'essentiel à la seule centrale thermique de Cordemais.

D'ores et déjà, à la fin de cet hiver, le refroidissement brutal et significatif des températures, a confirmé les craintes exprimées puisque la consommation du 28 février a battu le record absolu. La disponibilité du site de Cordemais et les améliorations réalisées sur le réseau "haute tension" breton ont permis de passer ce cap sans coupure ; mais aucun responsable ne peut se satisfaire d'une situation aussi tendue, tant en gaz qu'en électricité.

Par ailleurs, indépendamment de ces besoins exceptionnels, dits "de pointe", le bilan de l'année 2004 révèle une nouvelle augmentation significative de la consommation électrique totale en Pays de la Loire, de +3,9 % par rapport à l'année précédente (alors que la croissance nationale sur la même période est de 2,2 %).

Dans ce contexte, le CESR, tout en répondant avant tout à la saisine précise du Conseil régional, cherchera, comme il entre dans ses missions traditionnelles, à mettre ces différents éléments en perspective, pour le court, le moyen et le long terme.

En effet, si la construction d'une unité de production électrique, de type "cycle combiné gaz" (C.C.G.) en Basse-Loire, apparaît incontestablement comme une opportunité intéressante, de nature à régler certains problèmes aigus durant les 10 prochaines années, il reste que d'autres difficultés persisteront à terme, et qu'il convient de les analyser également. De même, nous considérons qu'il entre dans nos missions de mettre en perspective la multiplicité et la diversité des paramètres de décisions. Notamment, cette installation doit se faire dans le cadre d'une cohérence énergétique nationale, préservant l'intérêt général.

FAISABILITÉ D'UNE UNITÉ DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ À PARTIR DU CYCLE COMBINÉ GAZ EN BASSE LOIRE

On comprendra que le CESR ne puisse, faute de pertinence technique suffisante, et surtout, faute de pouvoir accéder à toutes les informations tant économiques que stratégiques de chaque partenaire (ce qui est bien normal), émettre des conclusions péremptoires et définitives.

La contribution consistera donc à donner un avis motivé de nature à éclairer le Conseil régional dans les choix politiques et économiques qu'il sera appelé à prendre, avec toutes les réserves dues au contexte du développement de ce projet.

Le CESR se déclare favorable à l'implantation d'un cycle combiné gaz en Basse-Loire en semi-base.

La synthèse en huit arguments positifs (que le lecteur peut retrouver détaillés en Partie 3.1 "Les nombreux atouts du projet") rassemble les arguments majeurs qui structurent favorablement la base de cet avis, et qui permettent de conclure à l'opportunité pour les assemblées régionales de soutenir le projet.

Dès cet instant de la lecture, deux éléments méritent plus particulièrement d'être mis en valeur :

- La vocation énergétique de la Basse-Loire se trouve confortée par ce projet, sans que l'équilibre environnemental qui en fait sa force ne soit menacé ;
- La technologie "Cycle combiné gaz" - largement présentée dans la première partie de ce rapport ; et qui est pratiquement inexistante en France alors qu'elle se développe largement partout ailleurs - peut trouver sur ce site les conditions d'une implantation réussie, avec les avantages ultérieurs qu'un succès industriel peut générer.

Cependant, le CESR souhaite attirer l'attention sur des éléments supplémentaires nécessitant d'approfondir la réflexion énergétique :

- L'hypothèque qui pèse sur la situation électrique de l'Ouest ne serait pas durablement levée pour autant, notamment pour les besoins de pointe. De ce point de vue, un raccordement au réseau 400 kV serait préférable, et améliorerait la réponse intéressante apportée par le cycle combiné-gaz à la problématique globale de la desserte en électricité de l'Ouest ;
- Le CESR considère que les risques pour l'avenir de nos territoires sont tels qu'ils justifieraient la tenue d'une réflexion, qui prendrait la forme d'une conférence interrégionale, susceptible :
 - d'entendre les avis techniques et d'aider les autorités, politiques et administratives, à prendre les mesures adéquates, notamment en terme de connexion électrique et de sécurité d'approvisionnement en gaz (dimensionnement des infrastructures) ;
 - de préfigurer les options de recherche technologique qui s'imposent ; dans le schéma desquelles l'Ouest doit être particulièrement actif, compte tenu des ressources et des savoir-faire locaux.

CONSEIL ECONOMIQUE ET SOCIAL DES PAYS DE LA LOIRE

CONTEXTE

Dans une telle étude, menée sur plusieurs mois, il est fructueux de souligner les quelques éléments de contexte qui ont le plus pesé sur les réflexions du groupe de travail, et le climat de ses travaux. Dans le cas présent, nous en soulignerons trois :

L'angoissante spirale ascendante des prix de l'énergie

Nous avons commencé cette étude avec un baril - sur le prix duquel le coût du gaz est actuellement indexé - à 42 dollars. La suite se passe de commentaire.

Si nous partageons volontiers le constat que le prix de l'énergie, singulièrement du pétrole, a longtemps été bas, et également l'espoir que son renchérissement pourrait à terme contribuer à une meilleure maîtrise ; il reste que la situation d'emballement actuel apparaît véritablement inquiétante pour nos économies. Que pèse l'efficacité réelle des diverses mesures nationales, par exemple en direction de l'emploi, quand l'augmentation des factures énergétiques vient tout ruiner en quelques jours et à tous les niveaux ?

La recrudescence des aléas climatiques

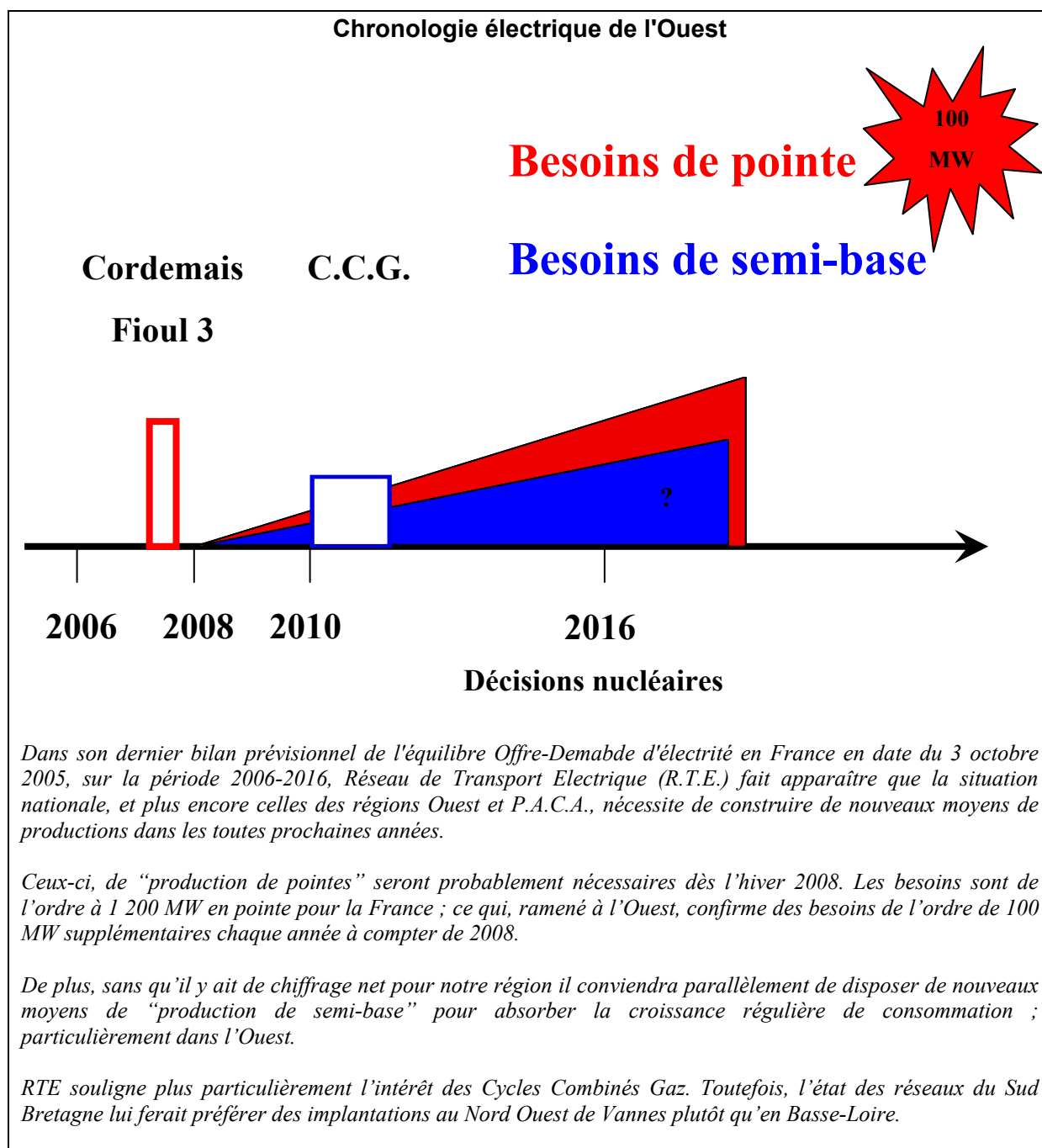
Il est clair aujourd'hui que les aléas climatiques se multiplient et s'amplifient ; et aucune société, y compris parmi celles réputées les plus performantes, ne peut se prévaloir d'y échapper. Aucun argument sérieux ne peut donc désormais justifier de remettre à plus tard la mise en œuvre des mesures qui s'imposent, en particulier l'application du protocole de Kyoto.

Le déficit de production électrique dans l'Ouest

Dans son étude sur l'Énergie, (cf. tome II de "Bâtir...", 2004), le CESR a beaucoup insisté sur la situation électrique de l'Ouest, ce que d'aucuns n'ont pas manqué de lui reprocher. Les faits semblent malheureusement conforter notre analyse, tant la situation devient de plus en plus préoccupante, ne serait ce qu'en raison de l'exceptionnelle croissance des consommations régionales, ligériennes et bretonnes, durant l'année 2004.

Si diverses prouesses techniques, réalisées au travers de nouveaux équipements performants, méritent d'être saluées car elles reculent le moment de la rupture, tout ceci risque de n'avoir qu'un temps : les limites du possible ne pourront être continuellement reculées et viendra probablement le jour où l'on pourrait regretter amèrement d'avoir différé la mise en chantier des investissements d'intérêt général.

C'est la raison pour laquelle, au terme de cette introduction, nous produisons le diagramme suivant qui représente la "chronologie électrique de l'Ouest", vue sous le seul angle des équipements de production. Il est clair que l'aspect transport est momentanément absent, mais nous l'aborderons dans notre conclusion.



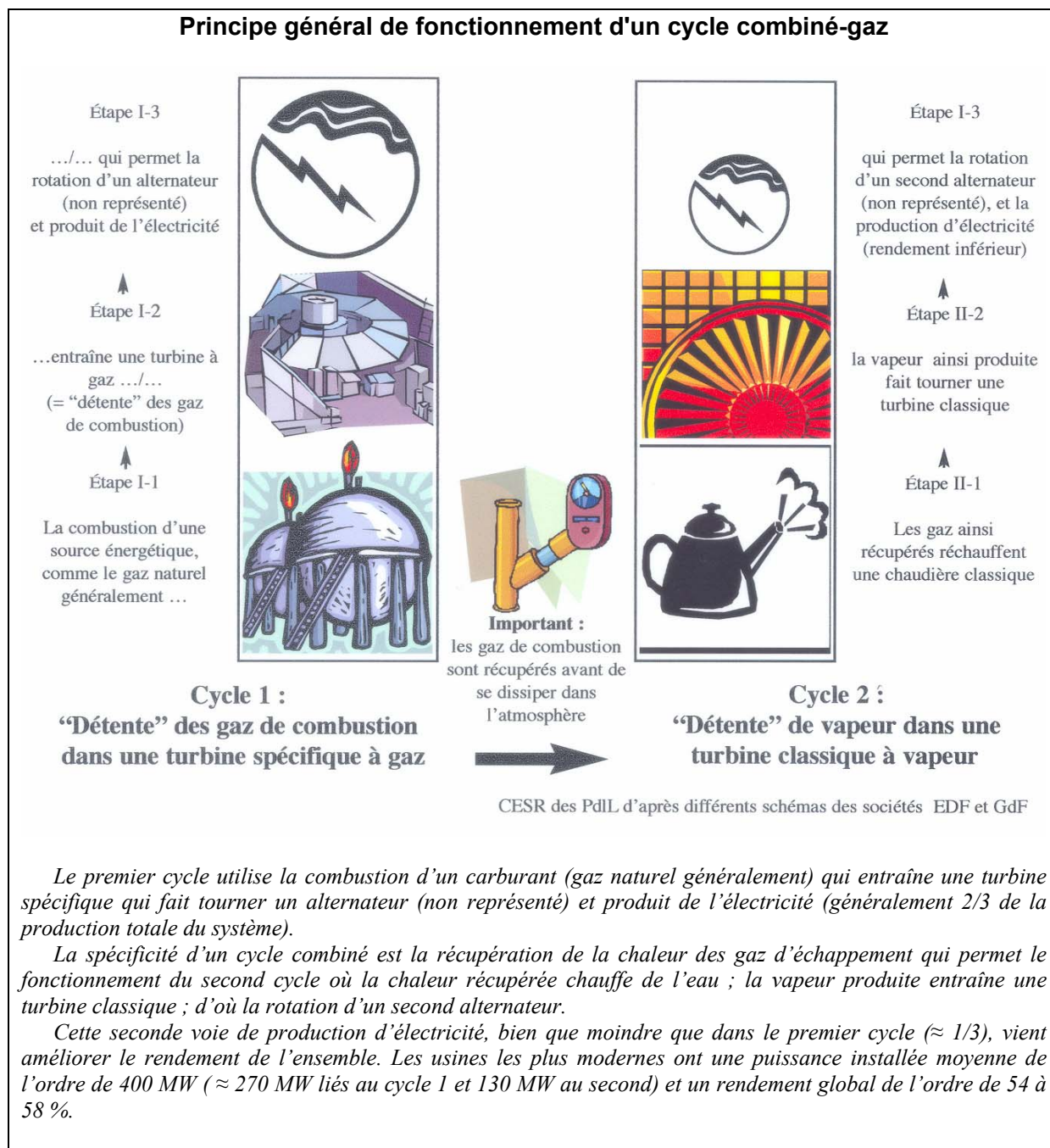
1 LA PRODUCTION D'ELECTRICITE PAR "CYCLE COMBINE GAZ"

Le premier chapitre expose le principe et l'intérêt de la production d'électricité en "cycle combiné" ; le second rassemble les principales caractéristiques des unités de production, dite "cycle combiné gaz" où l'énergie de combustion est le gaz naturel.

1.1 PRINCIPE ET SCHEMA DE FONCTIONNEMENT D'UN CYCLE COMBINE

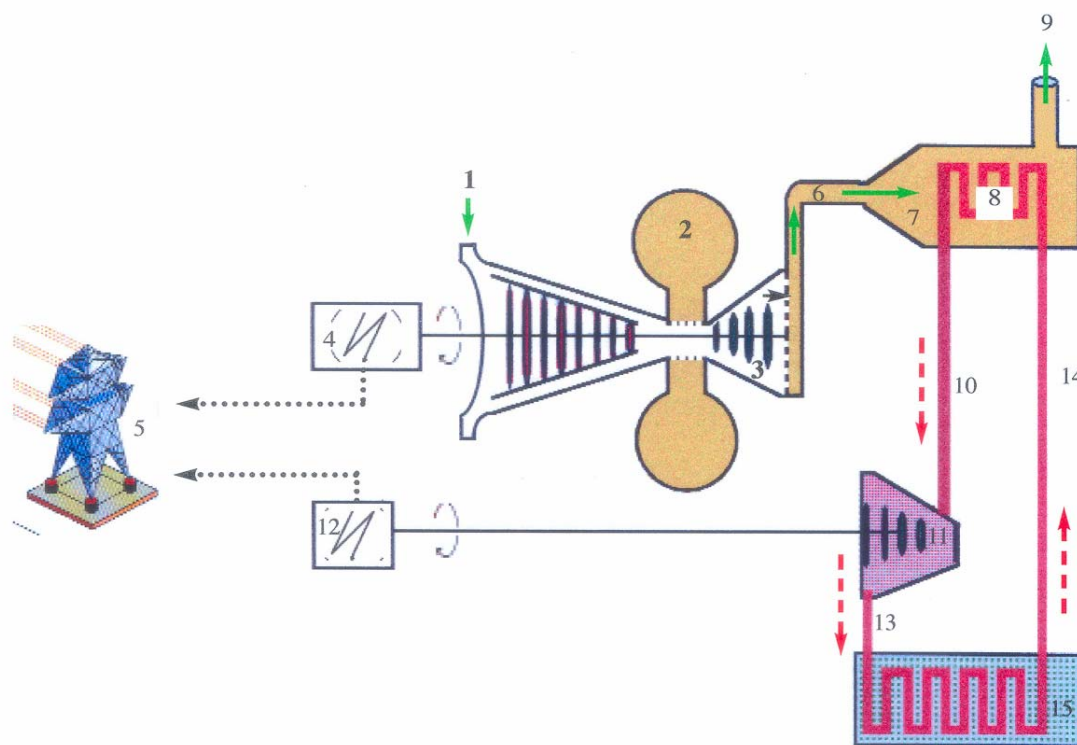
L'appellation "cycle combiné" désigne l'association de deux cycles thermodynamiques successifs : un cycle de turbine à combustion (= cycle 1) et un cycle de turbine à vapeur (= cycle 2) qui ajoutent leurs effets pour produire plus d'énergie mécanique (utilisée pour l'entraînement des alternateurs) et donc finalement plus d'électricité (cf. Principe général de fonctionnement d'un cycle combiné-gaz).

CONSEIL ÉCONOMIQUE ET SOCIAL DES PAYS DE LA LOIRE



L'intérêt majeur est donc une amélioration notable du rendement de l'ensemble.

Schéma de fonctionnement d'un cycle combiné-gaz



CESR des PdL d'après différents schémas des sociétés EDF et GdF

De l'air est comprimé dans un compresseur axial (1), avant d'être mélangé à du gaz naturel dans la chambre de combustion (2) d'une turbine à gaz où l'ensemble est brûlé. L'énergie dégagée fait tourner les pales de la turbine (3) et entraîne le rotor d'un alternateur (4). L'électricité produite à cette étape représente de l'ordre des 2/3 de la production du dispositif et est évacuée sur le réseau Très Haute Tension (5).

La spécificité d'un cycle combiné gaz (CCG) est la récupération des gaz d'échappement chauds (6) dans une chaudière (7) qui permet de réchauffer un circuit d'eau (8), avant que les gaz ne soient évacués dans l'atmosphère à une température plus basse (9).

L'eau portée à l'état de vapeur (10) entraîne une turbine classique (11) qui fait tourner un second alternateur (12), d'où l'amélioration considérable du rendement de l'ensemble. La vapeur (13) qui a servi à l'entraînement de la seconde turbine revient à l'état liquide (14) après être passée dans un système de refroidissement (15) dont il existe plusieurs modèles.

De très nombreuses centrales à "cycle combiné gaz" (C.C.G.) de puissances différentes fonctionnent à travers le monde. Les améliorations successives ont permis d'augmenter significativement le rendement (jusqu'à 56 % actuellement) et la rentabilité des systèmes.

Il faut souligner toutefois que l'électricité produite par CCG ne devrait pas être utilisée en final et de façon structurelle et permanente pour le chauffage, en raison de la mauvaise efficacité énergétique de la chaîne gaz naturel – production d'électricité – usage chauffage électrique.

CONSEIL ECONOMIQUE ET SOCIAL DES PAYS DE LA LOIRE

Présence des principaux opérateurs sur le marché des cycles combinés-gaz (CCG)

- Gaz de France
 - L'opérateur gazier historique, concrétisant sa volonté de présenter une "offre duale" (= offre globale couplée "gaz et électricité") à ses clients, vient de mettre en service une unité C.C.G, dénommée "DK6" à Dunkerque (mars 2005) pour une puissance installée de 790 MW. Sa conception est beaucoup plus complexe qu'un C.C.G. classique du type de celui susceptible d'être installé en Basse-Loire (*La centrale est alimentée par du gaz naturel en provenance de Norvège. Sa spécificité est la récupération, dans le circuit secondaire "vapeur", de la chaleur issue de la combustion des gaz sidérurgiques de l'usine ARCELOR (Sollac-atlantique), voisine du site.*)
 - Gaz de France, via sa filiale de service "COFATHEC" produit également de l'électricité par cogénération (480 MW) et dispose d'actifs de production en Grande-Bretagne et en Espagne.
- Suez – Electrabel
 - L'opérateur belge s'affirme comme l'un des leaders mondiaux des CCG (8 500 MW en CCG installés dans le monde) et exploite de nombreuses unités au Benelux ;
 - Second producteur d'électricité en France, SUEZ – ELECTRABEL cherchera probablement à installer un ou plusieurs C.C.G. en France, et il n'est pas impossible que ces implantations s'inscrivent aussi dans une démarche plus globale de pénétration du marché français du gaz.
- La SNET (Société nationale d'Electricité et de Thermique)
 - La SNET est le troisième producteur français d'électricité. Depuis 2004, elle est devenue une filiale du groupe espagnol ENDESA qui possède 65 % de son capital ;
 - Issue du groupe Charbonnage de France, la S.N.E.T. a un parc essentiellement constitué de centrales thermiques au charbon, dont certaines dotées de nouveaux procédés de traitement du combustible (lit fluidisé) ;
 - Cependant, le vieillissement de certaines unités a conduit la SNET à obtenir 5 autorisations de construction de C.C.G. pour une puissance de 2000 MW, dont deux tranches sur le site majeur du groupe (Emile Huchet).
- Electricité de France
 - Bien qu'aucun C.C.G. n'ait été développé en France, à ce jour, par l'opérateur historique, EDF possède une solide expérience internationale, développée à travers les unités de Puertollano en Espagne, d'Anahuac, Saltillo et Altamira 2 au Mexique. A noter également la construction d'unité cycle combiné brûlant des gaz sidérurgiques (Tarente et Piombino en Italie).
- Total – Fina – Elf
 - TOTAL s'implante dans le secteur de la production d'électricité et met en avant son unité de "Bang Bon", en Thaïlande, dont la puissance est de 350 MW ;
 - En France, une unité de Cogénération produit 250 MW à Gaufreville (76).

Dans pratiquement tous les cas, les C.C.G. résultent de partenariats associant plusieurs acteurs industriels internationaux et locaux. Quatre constructeurs principaux se partagent l'ingénierie des systèmes : ALSTOM, MITSUBISHI, SIEMENS ET GENERAL ELECTRIC.

En terme de rendement, il faut insister sur le fait que des différences apparemment faibles, de 1 à 2 %, ont énormément d'importance en terme d'exploitation. Toutefois, le coût de mise au point des

CONSEIL ECONOMIQUE ET SOCIAL DES PAYS DE LA LOIRE

centrales les plus performantes peut être très élevé, ce qui peut conduire les opérateurs à retenir des technologies plus éprouvées. Il reste que chaque réalisation donne lieu à des améliorations diverses.

Dans les appels d'offre, la tendance est au choix de sociétés susceptibles de gérer des prestations multiples - investissement, construction (enssembler) et exploitation - et de développer des coopérations locales.

1.2 CARACTERISTIQUES MAJEURES D'UN CYCLE COMBINE GAZ

1.2.1 Investissement

Le coût d'investissement moyen d'une unité de 400 MW de puissance est de l'ordre de 250 à 300 millions d'euros (croisement sources : EDF & GDF). Le coût du raccordement électrique (225 000 V) au réseau Très Haute Tension est de l'ordre de 1 à 2 millions d'euros par kilomètre (suivant l'enfouissement ou non de la ligne), avec de fortes différences suivant les configurations et les contraintes spécifiques locales.

Plusieurs tranches (deux unités en général, exceptionnellement trois) peuvent être couplées sur le même site ; ce qui réduit les coûts d'investissement en proportion (estimation de 450 à 550 millions d'euros pour une puissance de 800 MW).

1.2.2 Contraintes de réalisation

Différentes conditions sont essentielles à réunir dans l'environnement proche d'un C.C.G.

- une source d'approvisionnement fiable de gaz naturel, sachant que ce dernier doit répondre à des conditions de débit (80 000 m³ / heure) et surtout de pression (40 bars) adaptées.
- des possibilités de refroidissement. En pratique, trois systèmes coexistent, d'intérêt décroissant :
 - le refroidissement le plus performant utilise l'eau de la mer ou d'un estuaire. L'intérêt principal de cette méthode est le maintien de l'efficacité du système, quelles que soient les conditions climatiques ;
 - le système de tours de refroidissement que l'on connaît sur beaucoup de centrales nucléaires ;
 - Enfin, beaucoup moins performants et réservés aux régions où l'eau est particulièrement rare (et qui sont néanmoins nombreuses à accueillir des cycles combinés actuellement) : les aérorefroidisseurs atmosphériques.
- L'évacuation de l'électricité sur un réseau existant, de type Très Haute Tension : 225 000 à 400 000 volts.
 - La construction du réseau de raccordement est une donnée essentielle de l'équation financière permettant la validation d'un projet, car son coût est supporté par l'opérateur.
 - Réseau de Transport Électrique (RTE) est chargé d'en estimer la hauteur rapidement, dès qu'un industriel manifeste le souhait d'implanter une usine de production électrique. RTE a pour mission de privilégier les solutions de raccordement les plus économiques.
 - Il est généralement possible de raccorder une centrale de 400 MW à un réseau 225 kV. Toutefois, les épisodes de "congestion" éventuelle qui résultent de ce raccordement peuvent conduire l'autorité régulatrice à contraindre l'opérateur à réduire, voire arrêter, sa production. Ces modalités spécifiques sont évidemment l'objet d'une contractualisation entre l'opérateur et RTE.

CONSEIL ECONOMIQUE ET SOCIAL DES PAYS DE LA LOIRE

- Dans le cas d'un raccordement au réseau 400 kV, généralement non saturé, la centrale n'est alors pas soumise à ce type de contraintes. Toutefois, un tel raccordement a un coût nettement plus élevé et, en l'état actuel de la technique, la ligne ne peut pas être enfouie.

1.2.3 La construction d'un C.C.G. en quelques chiffres

- La surface nécessaire à l'implantation d'un C.C.G. est de l'ordre de 2 à 3 hectares seulement. Ces chiffres sont remarquablement faibles, en comparaison des surfaces beaucoup plus importantes nécessaires aux centrales thermiques à flamme (fioul ou charbon) ou aux centrales nucléaires.
- Un autre avantage classiquement mis en avant est la courte durée moyenne de construction, de l'ordre de 3 ans. Cependant, cette durée moyenne ne comprend pas :
 - les procédures administratives ;
 - les procédures et les travaux de raccordement, qui peuvent demander beaucoup de temps ;
 - les recours éventuels.

Cette dernière remarque, particulièrement importante pour les opérateurs, conduit à justifier l'importance et la qualité des informations destinées aux populations riveraines, en vue d'améliorer l'acceptabilité des projets. Sans préjuger des situations futures, il est clair que la sécurité des installations doit être l'objet d'une communication particulièrement soignée.

- Au plan administratif, outre le permis de construire, l'autorisation d'exploitation est délivrée par le Préfet, après instruction par les différents services de la Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE) :
 - Le volet "Energie" vise à vérifier, d'une part, l'adéquation entre le projet et la Programmation pluriannuelle d'Investissement (P.P.I.) énergétique définie par l'Etat (loi du 10 février 2000), d'autre part que le futur exploitant est titulaire d'une autorisation. Globalement, cette instruction est rapide (de l'ordre d'un mois).
 - Le volet "Environnement" est plus complexe et s'inscrit dans le cadre général des autorisations au titre des installations classées. Son instruction dure environ un an. Une enquête publique est nécessaire. En revanche, un cycle combiné n'est pas soumis à débat public.
- Insistons une nouvelle fois sur le fait que le respect de tels délais sous-entend de traiter parallèlement les importants travaux de raccordement, en amont (apport de gaz) et en aval (raccordement au réseau très haute tension : 225 ou 400 000 volts).

Production en semi-base

Aux limites de cette classification près, les unités de type cycle combiné gaz sont aujourd'hui considérées comme le moyen de production le plus performant en "semi-base", soit pour des durées de fonctionnement annuel de l'ordre de 6000 heures.

La tendance mondiale n'est pas de répartir ces 6000 heures sur 250 jours ; mais plutôt de faire fonctionner les centrales en continu durant l'hiver pour réduire la production l'été ; généralement 12 heures par jours, 5 jours sur 7. Ceci est lié à la grande souplesse d'utilisation des C.C.G., et au fait qu'ils peuvent être mis en route très rapidement en cas de besoin (généralement, en 1 heure, voire moins). L'abus de ce système provoque néanmoins le vieillissement prématuré des installations.

La production moyenne d'une unité dont la puissance est de l'ordre de 400 MW est donc d'environ $400 \text{ (MW)} \times 6000 \text{ (h)} \times 0,90$ (taux de disponibilité, voir infra) = 2,15 TWh (2,15 milliards de KWh).

CONSEIL ECONOMIQUE ET SOCIAL DES PAYS DE LA LOIRE

Disponibilité - Maintenance

La disponibilité annuelle d'une telle installation est excellente (environ 90%) : sur une année, la durée d'interruption d'exploitation, liée aux différents travaux de maintenance, n'excède pas 10% du temps. Ceci signifie qu'en cas de nécessité, l'installation pourrait fonctionner environ 8 300 heures (346 jours). En pratique, ceci apparaît cependant peu envisageable car le coût de revient de l'électricité produite est sensiblement plus élevé que celui du nucléaire.

La maintenance et l'exploitation d'une telle unité reposent sur un effectif de l'ordre de 30 à 40 personnes. Pour mémoire, le personnel de la centrale thermique à flamme EDF de Cordemais, qui assure la production de 1900 MW (trois tranches en activité : deux au charbon (semi-base) et 1 au fioul (pointe élargie)), est actuellement de l'ordre de 480 personnes.

Coûts de production

Les coûts de production d'un C.C.G intègrent :

- l'amortissement d'un investissement (cf. infra) ;
- le coût du combustible : ce poste est le plus important et représente de 60 à 70% du total ;
- le coût d'exploitation annuel (hors combustible) est estimé à 15 millions d'euros pour une unité de 400 MW.

Il est clair que la variabilité actuelle des prix du gaz rend l'estimation d'un coût de production du MWh difficile. Estimé entre 40 et 42 euros en juin 2005 (référence du baril : 45 dollars), il est évidemment majoré par l'envolée actuelle des cours du pétrole, sur lesquels le prix du gaz est indexé, le gaz n'ayant pas de marché propre.

1.2.4 Comparaison par rapport aux autres modes de production

Considérations générales

Les comparaisons entre les différents types d'unité de production sont difficiles, en particulier parce que le fonctionnement est en base vraie pour les centrales nucléaires (= de l'ordre de 8700 heures annuelles) et en semi-base pour les unités de type cycle combiné gaz ou centrale thermique au charbon (technologie classique au "charbon pulvérisé").

Par ailleurs, la durée de vie des actuelles centrales nucléaires a été revue à la hausse ; tandis qu'il est évidemment impossible de cerner les modifications de coût induites par la technologie "E.P.R.".

La durée de vie des C.C.G. et des nouvelles centrales thermiques au charbon (type "lit fluidisé" ou "Charbon super critique") reste hypothétique. En revanche, la technologie des centrales au charbon pulvérisé bénéficie d'un recul très important.

Pour les C.C.G. plus précisément, nous avons souvent entendu l'estimation d'une durée de vie de 20 à 25 ans, ce qui paraît peu, même si le coût d'investissement est notablement plus faible que pour les autres technologies.

Il nous a également été plusieurs fois répété que la durée de vie des centrales de type "semi-base" sera probablement influencée par le type de fonctionnement imposé ; et plus particulièrement, par la fréquence des séquences de réduction ou d'arrêt de production.

CONSEIL ECONOMIQUE ET SOCIAL DES PAYS DE LA LOIRE

Comparaison des centrales thermiques au charbon et des C.C.G

- Le meilleur atout des centrales au charbon est le coût de leur matière première. En revanche, les taxes liées au rejet de gaz carbonique vont peser de plus en plus dans le coût d'exploitation. L'investissement est globalement plus élevé, compte tenu des systèmes de dépollution indispensables (désulfuration, dénitrification). Les réserves de charbon sont considérées comme les plus importantes des énergies fossiles (> 200 ans).
- Pour les unités cycle combiné gaz, concernées également, mais dans une moindre mesure, par la taxation sur le carbone, la principale incertitude est liée aux variations du coût de la matière première qui reste lié à celui du pétrole (cf supra).

2 L'INTEGRATION D'UNE UNITE DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ PAR "CYCLE COMBINE GAZ" EN BASSE-LOIRE

Les principales caractéristiques des usines de production d'électricité par cycle combiné gaz ont été présentées précédemment. Cette partie a pour objet de discuter la faisabilité de l'implantation d'une telle unité en Basse-Loire.

Les différents chapitres sont destinés à rappeler les réalités et les enjeux, géographiques et économiques, de la Basse-Loire. Seront ainsi abordés successivement : la présentation géographique de l'estuaire de la Loire, ses différents équipements portuaires puis un état des possibilités d'implantation sur le site de Montoir.

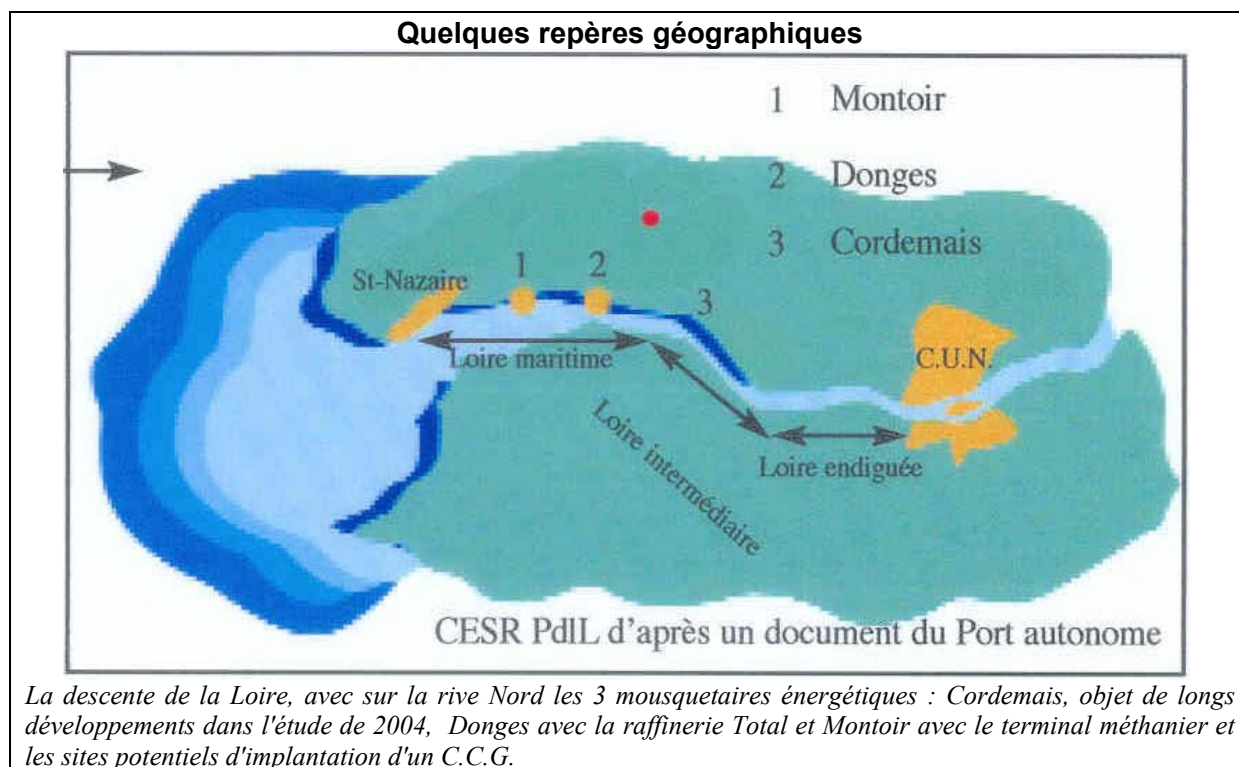
2.1 L'ESTUAIRE DE LA LOIRE

La Loire identifie notre région et structure notre pays comme le ferait une colonne vertébrale. Mille kilomètres qui sont autant d'étapes où la France épouse le fleuve et enracine sur ses rives quelques-unes des plus belles pages de son histoire et de son rayonnement culturel.

Sans avoir la beauté aveuglante de certains paysages d'amont, l'estuaire accumule et alterne les contrastes et les mystères. Un levé de soleil brumeux dans les marais d'Audubon vous soustrait au temps, alors qu'à quelques kilomètres en aval, Cordemais se profile, puis Donges et Montoir se succèdent jusqu'à Saint-Nazaire et l'envol vers les Amériques.

Le CESR des Pays de la Loire se doit, dans les projets qu'il examine et défend, d'être le garant de cette diversité et de la reconnaître comme une richesse essentielle. S'il est une situation où l'expression tant usitée aujourd'hui de "développement durable" trouve sa légitimité, c'est bien dans la préservation de l'ensemble des forces, naturelles et humaines, de l'estuaire.

2.1.1 Premier repérage : la descente de l'estuaire de Nantes à Saint-Nazaire



CONSEIL ECONOMIQUE ET SOCIAL DES PAYS DE LA LOIRE

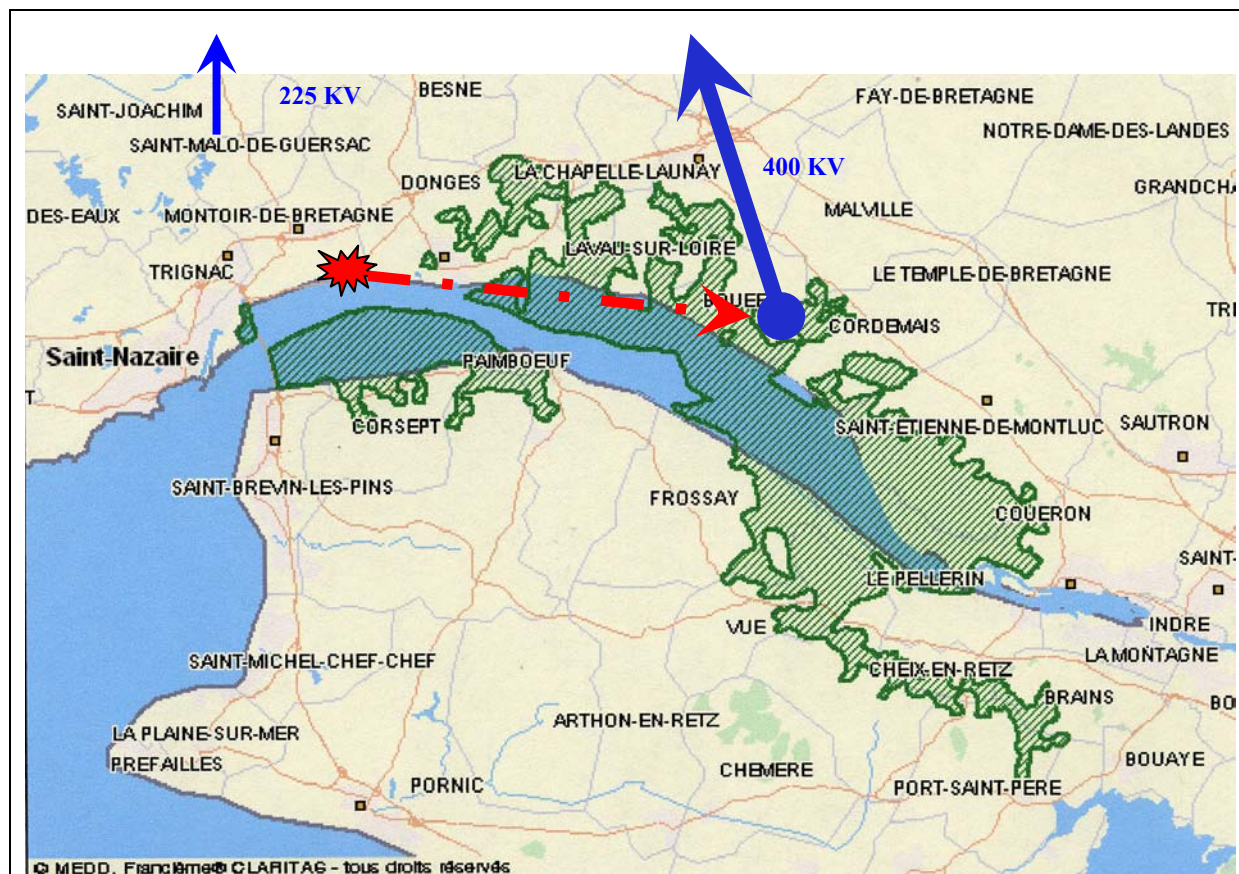
Même si la marée remonte jusqu'à Ancenis, c'est après Nantes que débute véritablement l'estuaire que les géographes divisent classiquement en 3 parties, même si l'humeur du fleuve, le sable et les activités humaines aiment à bouleverser le bel équilibre.

- La "section endiguée" part de Nantes jusqu'au Pellerin et est née du désir de favoriser la navigation le plus en amont possible ; ce qui a conduit à combler les nombreux bras secondaires du fleuve et à le concentrer dans un lit unique ;
- Dans la "section intermédiaire", la Loire retrouve sa propension à s'affranchir des limites contenues. Ses berges se perdent dans les roselières et les marais, mais un chenal de 5 mètres, constamment entretenu, permet cependant le trafic maritime. Cette section reste le domaine indiscuté des oiseaux qui gardent pour repère les hautes cheminées de Cordemais, symbole inscrit dans le paysage des nécessités énergétiques ;
- Puis la Loire est longée sur sa rive gauche par le paisible canal de la Martinière qui la double sur 15 kilomètres. Construit à la fin du XIXe siècle, il assurait la pérennité du trafic quand les moyens de dragage n'avaient pas encore atteint leur pleine efficacité. C'est à Paimbœuf que commence la "Loire maritime", et à Donges débute la partie la plus industrialisée de l'estuaire. Jusqu'à Saint-Nazaire, la rive droite ("Nord") de la Loire supporte une gigantesque zone industrielle et portuaire, où se succèdent raffineries, terminaux et plateformes en tout genre, tandis qu'en face, nourri des sables évacués du chenal, persiste le "banc de Bilho", seule véritable île de l'estuaire dont l'immense vasière est considérée comme capital pour l'équilibre écologique de la région. Toute une chaîne alimentaire se développe et fait de l'estuaire une zone d'un intérêt majeur pour les migrations et la survie de multiples espèces.

Ces lieux furent longtemps le siège d'affrontements multiples, le champ clos d'incompréhensions microcolines dont il faut heureusement reconnaître qu'elles semblent aujourd'hui d'un autre âge. Quelques années ont suffi pour faire basculer des mentalités et imposé l'idée que la survie et le développement des contraires sont les garants de notre avenir.

2.1.2 La zone "NATURA 2000"

Carte de la zone NATURA 2000



Sous l'appellation "Estuaire de la Loire", 18 000 hectares du département de Loire-Atlantique (87 %) et du Domaine maritime (13 %) constituent un site Natura 2000, dont la localisation apparaît sur la carte, où l'on voit clairement que le secteur de Montoir de Bretagne, zone d'implantation probable de l'unité CCG, est totalement distinct du site Natura 2000.

Il a semblé toutefois indispensable de la présenter, d'une part pour dissiper toute confusion éventuelle en terme d'impact écologique ; d'autre part et surtout, pour que les hypothèses formulées en terme de raccordement électrique soient appréciées dans leurs dimensions exactes, et en prenant en compte la globalité de leurs conséquences.

Le site Natura 2000 "Estuaire de la Loire" est une vaste zone humide constituée par l'embouchure du fleuve et ses marais attenants, et qui regroupe des milieux très diversifiés : l'estuaire soumis dans toute la zone au régime des marées, petites zones dunaires et îlots rocheux à l'aval, zones humides d'une extrême diversité avec vasières, roselières, prairies inondables localement tourbeuses, etc...

Il s'agit d'un ensemble exceptionnel ; tant au plan floristique, avec des groupements végétaux particulièrement diversifiés, que pour les animaux, particulièrement l'avifaune. De nombreuses espèces s'y reproduisent, et la zone est un site de migration et d'hivernage de toute première importance, en particulier pour un très grand nombre de canards.

Pour toutes ces raisons, le site Natura 2000 "Estuaire de la Loire" est impliqué par les directives européennes "Habitats" et "Oiseaux", qui rappellent à propos que l'Homme dépend de son milieu naturel, de la qualité de l'air et de l'eau comme de l'équilibre et de la bonne santé de la nature, des champs, des forêts et des mers. Il se nourrit de cette diversité biologique qu'il a façonnée au fil du temps. En retour, il doit respecter et protéger ce patrimoine naturel au profit des générations futures. Ces directives donnent aux États membres un cadre commun d'intervention en faveur de la préservation des milieux naturels.

**L'INTERET POUR LA REGION DU DEVELOPPEMENT DE LA FILIERE
BIODIESEL A PARTIR DE LA TRANSFORMATION DU COLZA**

Commission "Transports, Télécommunications et Energie"
Groupe Energie

Adopté en session plénière le 17 octobre 2005

87 VOTANTS

67 OUI

12 NON

7 ABSTENTIONS

1 NUL

CONSEIL ECONOMIQUE ET SOCIAL DES PAYS DE LA LOIRE

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	3
1.1	Objet du rapport	3
1.2	Développement du rapport	4
1.3	Méthode suivie	4
2	PERSPECTIVES EUROPEENNES ET FRANÇAISES EN MATIERE DE BIOCARBURANTS	4
3	LA BASSE-LOIRE, LE LIEU LE MIEUX ADAPTE	6
3.1	Approvisionnement et débouchés	6
3.2	Installations existantes dans la filière	6
4	LES CONSEQUENCES ECONOMIQUES ET SOCIALES	6
5	LES CONDITIONS DE REUSSITE	6
5.1	Une mobilisation de l'ensemble des décideurs	6
5.2	Un juste équilibre économique	6
5.3	La vision prospective	6
5.3.1	Les biocarburants	6
5.3.2	L'après-pétrole	6
6	CONCLUSION	6

ANNEXE : SYNTHÈSE TECHNIQUE	6
Eléments techniques	6
Définitions	6
Le processus de production du biodiesel	6
La production et la consommation agricole dans l'Ouest	6
Le cadre réglementaire et son impact sur la production	6
Le rôle de l'Europe	6
Le Rôle de l'Etat et le système de défiscalisation	6
Evolution de la production à court et long terme	6
Les bilans énergétique et écologique du biodiesel	6
Bilan énergétique	6
Bilan écologique	6

**L'INTERET POUR LA REGION DU DEVELOPPEMENT DE LA FILIERE
BIODIESEL A PARTIR DE LA TRANSFORMATION DU COLZA**

Commission "Transports, Télécommunications et Energie"

Groupe Energie

Rapporteur : M. Yves GELLUSSEAU

Résumé

A la question posée par le Conseil Régional des Pays de la Loire, le CESR rend une conclusion favorable à l'implantation d'une filière complète de fabrication de biodiesel en Basse-Loire. Il préconise d'en prévoir dès maintenant les développements futurs, d'agir en sorte que ceux-ci tiennent compte d'une part de l'équilibre souhaitable de la production agricole, et d'autre part du respect de l'aménagement des espaces et de leurs affectations futures. Une cellule de suivi est préconisée de façon à rattraper au plus vite les délais exigés par l'Union Européenne et coller à la volonté nationale récemment exprimée.

1 INTRODUCTION

1.1 OBJET DU RAPPORT

Par courrier en date du 29 mars 2005, le Président Jacques AUXIETTE, s'appuyant sur les récentes publications du CESR en matière d' "Energies", a saisi celui-ci pour qu'il émette un avis sur "les conditions à réunir pour permettre le développement d'une unité de production de biocarburant en Basse Loire", et sur "l'intérêt pour la Région du développement de la filière biodiesel à partir du colza".

Ce rapport a pour ambition de rendre cet avis en s'appuyant sur les études antérieurement menées et sur de nouvelles investigations plus ciblées, assorties d'auditions des sociétés ou services concernés.

On notera que cette réflexion ne se fait pas en vue d'une décision sur l'implantation en question, puisque avant même la saisine, un projet global existait et son agrément a été confirmé en mai 2005 par le gouvernement.

Il s'agit donc de mesurer où se situent l'intérêt général et les intérêts particuliers des différents protagonistes directs déclarés (SOFIPROTEOL, CARGILL) ou indirects (les pétroliers, le monde de l'automobile, le monde agricole) dans ce cas bien précis.

On comprendra de ce fait que le CESR ne puisse, faute de pertinence technique suffisante et surtout de pouvoir accéder à toutes les informations tant économiques que stratégiques de chaque partenaire (ce qui est bien normal) émettre des conclusions péremptoires et définitives.

La contribution consistera donc à donner un avis motivé de nature à éclairer le Conseil régional dans les choix politiques et économiques qu'il sera appelé à prendre, avec toutes les réserves dues au contexte du développement de ce projet.

CONSEIL ECONOMIQUE ET SOCIAL DES PAYS DE LA LOIRE

1.2 DEVELOPPEMENT DU RAPPORT

Après un préambule resituant le contexte du projet on trouvera :

- un exposé de la méthode suivie
- un rappel des perspectives européennes et françaises en matière de biocarburants
- un exposé sur la situation amont et aval de la chaîne biodiesel dans le Grand Ouest et sur l'adaptabilité du site de la Basse Loire au développement attendu
- les conséquences économiques et sociales
- les conditions de réussite
- les conclusions du CESR (Partie 9)

Le rapport sera complété d'annexes et d'une liste de documents pouvant offrir des compléments d'information qu'il n'a pas paru utile d'insérer dans le texte afin de ne pas en alourdir la lecture.

1.3 METHODE SUIVIE

Fort de ses études antérieures sur les énergies, le CESR s'est appuyé sur un certain nombre de publications dont le "Rapport Marleix" présenté à l'Assemblée nationale le 26 mai 2004 auquel le lecteur pourra se reporter.

D'autres publications émanant soit du monde agricole, soit des instances liées à la production pétrolières (IFP notamment) soit de la Recherche ou du monde industriel, sont venues compléter l'information. On trouvera l'essentiel en annexes.

Le CESR a également auditionné le groupe CARGILL, SOFIPROTEOL, la DRIRE, le Port autonome de Nantes-St Nazaire, échangé avec M. le Président de la CCI de Nantes-St Nazaire et avec M. le Maire de St Nazaire.

Un sous-groupe de quelques membres s'est réuni régulièrement pour faire progresser la réflexion après chaque consultation et tenir informée la commission ad-hoc. Des réunions intermédiaires ont été organisées avec les élus du Conseil régional pour faire état de l'avancement des études et procéder à quelques échanges sur le sujet.

2 PERSPECTIVES EUROPEENNES ET FRANÇAISES EN MATIERE DE BIOCARBURANTS

Afin de diminuer la production de polluants secondaires et de prévenir le tarissement prévisible des ressources pétrolières, l'Union Européenne a fixé un calendrier (article 4 de la directive du 8 mai 2003) que la France doit suivre et qui doit conduire les Etats à une incorporation de biocarburants dans leur consommation, à raison de 2% fin 2005, 5,75 % en 2010 et jusqu'à 20% en 2020. Faute d'atteindre ces chiffres, chaque Etat doit donner ses propres objectifs et effectuer un rapport annuel sur leur tenue en justifiant des différences avec ceux de la directive.

Seule l'Allemagne a tenu l'objectif de 2% dès 2003, tandis que la France n'était qu'à 0,7 % du volume total de carburants utilisés dans les transports, soit 0,4 % en contenu énergétique. On est donc loin du compte.

Chaque pays s'est déterminé en matière d'autorisation de production (libre en Allemagne, contingentée en France) et en matière de défiscalisation (détaxe totale en Allemagne, et détaxe de 33 € sur 47 € en France).

Rappelons qu'en ce qui concerne les biocarburants, il existe actuellement 3 filières (cf schémas joints) auxquelles s'ajouteront à terme 2 autres filières par exploitation des résidus agricoles et forestiers ou certaines cultures à développement rapide.

CONSEIL ECONOMIQUE ET SOCIAL DES PAYS DE LA LOIRE

Les trois filières sont :

- le biodiesel ajouté au gazole à raison de 5 % actuellement (30 % pour certaines flottes captives) et issu du colza, du tournesol ou du soja ;
- l'éthanol ajouté à l'essence et issu du blé, de la betterave ou de la canne à sucre, du maïs ou de la pomme de terre ;

Et dans une moindre mesure actuellement, ce que d'aucuns regrettent,

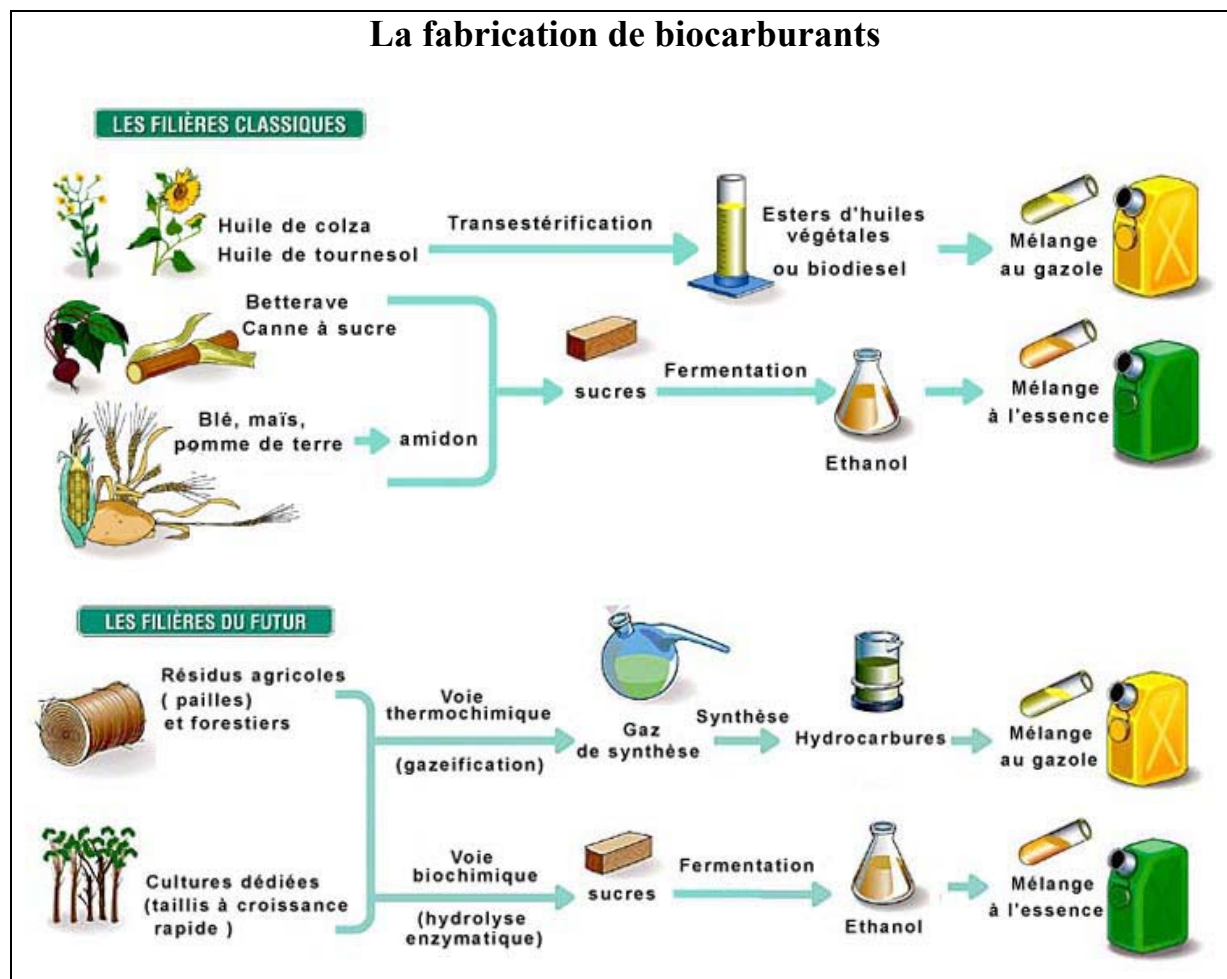
- l'huile brute de colza utilisée directement dans les moteurs, d'engins agricoles particulièrement.

<i>Filière</i>	<i>Culture initiale</i>	<i>Energie brute produite par hectare (tep)</i>	<i>Energie nécessaire pour les engrais, la culture et la distillation (tep/ha)</i>	Bilan énergétique : <i>Energie nette produite par ha (tep)</i>	<i>Nb minimum de km2 mobilisés pour produire 50 Mtep</i>	<i>En % du territoire français</i>
Huile	Colza	1,37	0,5	0,87	574 000	104 %
Huile	Tournesol	1,06	0,29	0,77	648 000	118 %
Ethanol	Betterave	3,98	3,22	0,76	660 000	120 %
Ethanol	Blé	1,76	1,72	0,04	14 800 000	2700 %

Source : rapport DIDEM / ADEME sur les biocarburants, 2003

Tep : Tonne équivalent pétrole

On remarque dans le tableau précédent que l'énergie nette produite par hectare par la filière "huile de colza" (première étape de l'élaboration du biodiesel) est de 0,87 tep, donc beaucoup plus importante que celle produite par l'éthanol de blé (0,04 tep).



Notons que ces additifs qui tendent à réduire la pollution n'excluent en rien les efforts concernant les économies d'énergie, où il y a fort à faire.

L'industrie française du raffinage est exportatrice d'essence. Elle est donc moins intéressée par la filière Ethanol que par celle du biodiesel, dans la mesure où a contrario elle importe du gazole.

Le projet présenté se situe dans la filière biodiesel, donc la plus intéressante aux yeux des pétroliers français. Il s'agit d'en produire de 120 à 150 000 tonnes sur la façade atlantique en sus d'un accord donné dans le même temps à deux autres projets situés à Compiègne (200 000 tonnes) et Axe Seine (200 000 tonnes).

L'objectif français dont le marché potentiel est aujourd'hui de 30,4 millions de tonnes de gazole est de passer de 375 000 tonnes de biodiesel produites aujourd'hui à 950 000 tonnes en 2008 – 2009, et 1,5 à 1,7 millions de tonnes en 2010, dont 1 million serait produit par DIESTER INDUSTRIE (Groupe SOFIPROTEOL).

L'évolution actuelle et continue des coûts du pétrole brut pourrait accélérer les projets en cours voire en développer de nouveaux. La Basse-Loire ne peut laisser échapper cette chance pour son développement.

3 LA BASSE-LOIRE, LE LIEU LE MIEUX ADAPTE

La situation géographique de la Basse Loire dans le Grand Ouest français, à laquelle s'ajoutent des installations existantes adaptées au projet, en font un lieu idéal d'implantation. On étudiera successivement :

- les approvisionnements et débouchés
- les installations existantes dans la filière biodiesel
- les infrastructures complémentaires nécessaires

3.1 APPROVISIONNEMENT ET DEBOUCHES

L'Ouest (Pays de la Loire, Bretagne, Poitou-Charentes) peut, par un accroissement supportable de sa production, d'une part fournir les matières premières et d'autre part absorber les produits finaux correspondant à la production de 200 à 250 000 tonnes de biodiesel.

- Ainsi, en 2004, Poitou-Charentes et Pays de la Loire produisaient 900 000 tonnes de graines (colza et tournesol), soit une production Ouest de plus de 1 000 000 tonnes, si on ajoute la Bretagne. Or seulement 275 000 tonnes sont nécessaires au projet initial, et 5 à 600 000 tonnes au terme évoqué. Les matières premières pourront donc être produites à proximité, en première phase au moins, ces ordres de grandeur paraissant tout à fait accessibles.
- L'Ouest consomme 810 000 tonnes de tourteaux par an pour la nourriture animale (soit 67 % de la consommation française), dont 740 000 tonnes pour les seules Bretagne et Pays de la Loire. Ces tourteaux sont aujourd'hui majoritairement importés faute de production locale. L'usine envisagée de production de biodiesel, dont le tourteau est un des sous-produits, en fournira 150 000 tonnes en première phase, et 300 000 tonnes à terme.
- La raffinerie TOTAL importe aujourd'hui 50 000 tonnes de biodiesel chaque année. Elle aura besoin de 150 000 tonnes à échéance 2010, lorsque le taux imposé atteindra 5,75 % ... soit la totalité de la production initialement envisagée pour le projet d'usine.
- La glycérine produite lors de l'estérification de l'huile brute (12 000 tonnes / an) est déjà un produit d'exportation vers le Nord de l'Europe et trouvera assurément des débouchés nouveaux en accroissant d'autant l'activité du Port.

3.2 INSTALLATIONS EXISTANTES DANS LA FILIERE

Pour produire les tonnages de biodiesel envisagés, il faut :

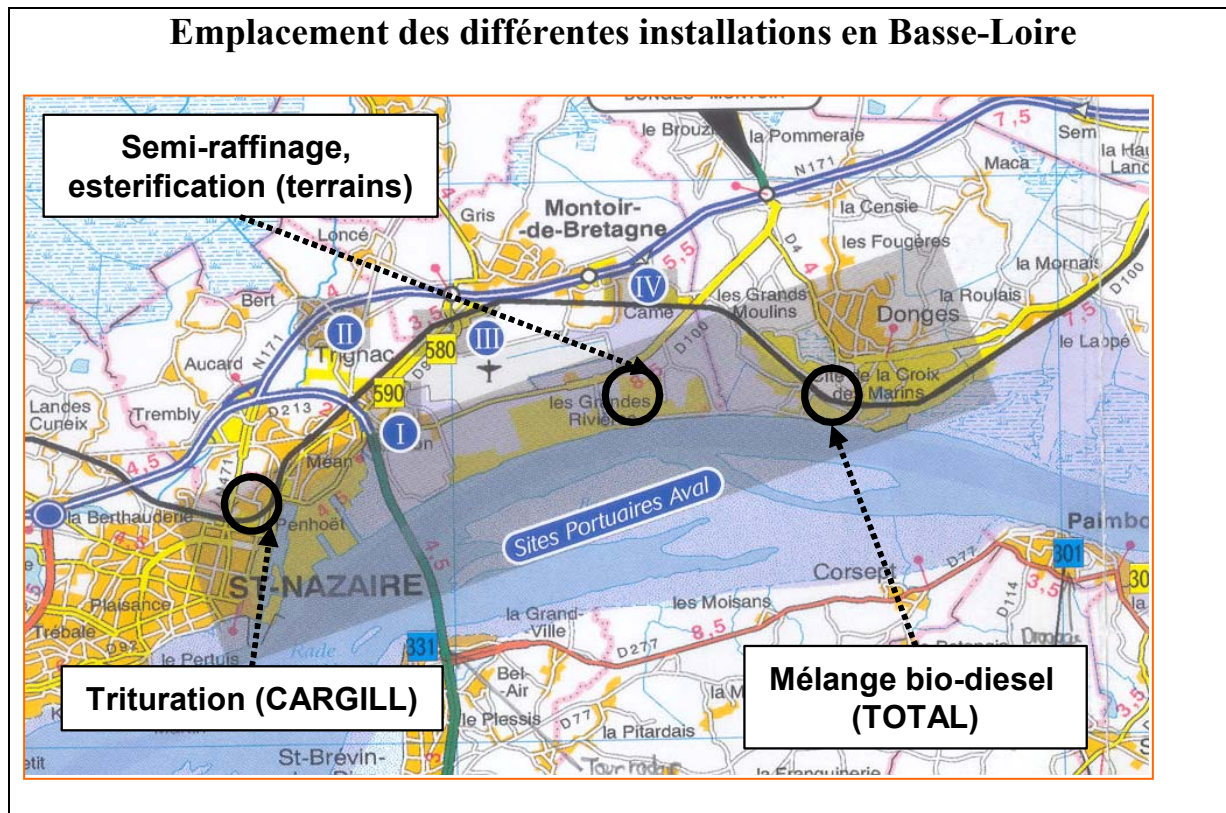
- Des infrastructures d'approvisionnement et d'expédition (routes, fer, voies maritimes). Tout existe aujourd'hui en Basse-Loire, et à une échelle très au-delà des nécessités (y compris un port à liquide (pour les apports éventuels d'huile brute depuis Bordeaux – SOFIPROTEOL ou Brest – CARGILL), avec un poste à moins de 500 m du site envisagé pour l'estérification).
- Une usine de trituration : une usine existe, exploitée par CARGILL qui y traite actuellement 550 000 tonnes de graines. Le projet demandera la trituration globale de 275 000 tonnes en première phase, ce qui pourra se faire, pour partie, par accroissement de la production sur place, et pour le reste par l'importation d'huile brute depuis les usines de trituration de Brest ou Bordeaux dans le cas du projet présenté.
- Une usine de semi-raffinage et d'estérification : Il s'agit du seul maillon manquant en Basse Loire et qui devrait être construit aussi proche que possible de la raffinerie TOTAL et du poste de réception des huiles complémentaires par bateau. Un terrain existe... il pourrait même accueillir les évolutions en zone industrielle de la filière appelée à moyen terme à d'importants

CONSEIL ECONOMIQUE ET SOCIAL DES PAYS DE LA LOIRE

développements, tant en trituration qu'en estérification. Le coût de l'usine de semi-raffinage joint à l'accroissement de la production de trituration est estimé à 5 à 10 millions d'euros. Celui de l'unité d'estérification à 25 à 30 millions d'euros.

- Une raffinerie capable d'absorber la production de l'usine ... ce qui est le cas, et à quelques kilomètres seulement du site possible pour l'usine d'estérification (Raffinerie TOTAL de Donges). Une liaison par feeder est envisagée sur cette faible distance, sans problème particulier, semble-t-il.

Emplacement des différentes installations en Basse-Loire



Néanmoins, la question du transfert du produit biodiesel de Montoir à la Raffinerie de Donges reste encore à traiter. Ce transport est prévu par feeder et ne semble pas poser de difficultés majeures : son coût paraît pouvoir s'intégrer à l'économie globale du projet. Nous n'avons pu en avoir une connaissance chiffrée (projet en cours).

4 LES CONSEQUENCES ECONOMIQUES ET SOCIALES

Les conséquences économiques et sociales du projet sont sans conteste intéressantes pour le développement de la Basse Loire. En effet, celui-ci :

- confirme la Basse Loire dans son rôle de producteur de carburant et d'une manière plus générale de producteur d'énergie, et amorce l'évolution inéluctable vers une intégration de plus en plus forte de bio-carburants pour de telles unités de production ;
- crée de nouveaux trafics portuaires, tant en importation (huile brute) qu'en exportation (carburants, glycérine ...) ;
- diminue les importations de gazole et pourrait diminuer celles de tourteaux, dans la mesure où seraient renégociés les accords avec les Etats-Unis, d'où proviennent en grande partie les tourteaux actuellement consommés en France ;

CONSEIL ECONOMIQUE ET SOCIAL DES PAYS DE LA LOIRE

- accroît la demande en céréales, en utilisant en priorité des surfaces qui seraient autrement vouées à la jachère. La surface nécessaire pour produire les graines pour l'usine envisagée est de 100 000 hectares (1,5 tonne de biodiesel/hectare). Or, la totalité des terres cultivées en France afin de produire des biocarburants (éthanol et biodiesel) est actuellement de 420 000 hectares sur le 1,5 million d'hectare de jachères, qui seraient demeurées telles sans cette utilisation (Rapport MARLEIX I-D1). Ces 100 000 hectares produiront les 375 000 tonnes de graines permettant de fournir 150 000 tonnes de biodiesel (1^{ère} tranche/in fine), 212 000 tonnes de tourteaux, 12 000 tonnes de glycérine ;
- Crée directement ou indirectement des emplois : une étude conduite par PRICE WATERHOUSE COOPERS fait état de 10,8 emplois par 1000 tonnes de biodiesel sur l'ensemble de la filière, ce qui conduirait à 1000 à 1500 emplois dont plus de la moitié en zone rurale (54 %).

Cependant, il convient de mesurer concomitamment les répercussions sur l'agriculture :

- Perte du nombre d'actifs, supprimés du fait de l'industrialisation des surfaces nécessaires ;
- Diminution globale de la valeur ajoutée par le développement de productions de masse (colza) au détriment entre autres de l'élevage ;
- Nécessité de respecter des assolements culturaux.

Qu'en sera-t-il du prix payé aux producteurs, et donc de leur rémunération, sachant les risques de concurrence des graines d'importation face à la production régionale ? Que peut-on espérer ?

Enfin, la mise en œuvre de la filière biodiesel ne doit pas étouffer le développement de l'utilisation des huiles brutes, dont l'usage en circuit court présente un bilan économique et environnemental des plus intéressants.

5 LES CONDITIONS DE REUSSITE

S'il est indéniable que le site de la Basse Loire se prête tout à fait à l'implantation d'une chaîne de production de biodiesel, il est non moins patent que celui-ci sert l'intérêt général, non seulement de la région mais de tout l'Ouest (au moins trois régions).

La réussite du projet passe par :

- Une mobilisation de l'ensemble des décideurs pour assurer la réalisation au plus vite ;
- Le juste équilibre des engagements économiques à court, moyen et long terme des différents partenaires ;
- La vision prospective à terme de l'évolution de ce projet ;
- La révision au moins partielle des accords avec les Etats-Unis sur l'importation de tourteaux ;
- L'équilibre économique et biotechnologique de l'agriculture de l'Ouest ;
- L'assurance que, dans l'état actuel de la recherche et des connaissances scientifiques, les semences de colza (objet du rapport) ne soient pas génétiquement modifiées (résistance aux herbicides type glyphosinate et glyphosate dit "Roundup"). L'état actuel des connaissances démontre leur nocivité pour la santé humaine et l'apparition de résistances à ces herbicides d'espèces sauvages de crucifères.

5.1 UNE MOBILISATION DE L'ENSEMBLE DES DECIDEURS

CONSEIL ECONOMIQUE ET SOCIAL DES PAYS DE LA LOIRE

L'annonce du Gouvernement le 19 mai 2004 d'accorder une troisième tranche de 700 000 tonnes de biodiesel défiscalisée, et l'autorisation de développer en Basse Loire le projet d'une usine produisant 120 à 150 000 tonnes est une étape essentielle.

Restent à mener les études techniques, le montage financier détaillé, les demandes d'autorisations de toutes sortes, impliquant non seulement les porteurs du projet, mais également de nombreuses administrations et bien sûr, les collectivités territoriales concernées.

Or on sait qu'il y a urgence et on ne voit pas bien comment les installations pourraient être opérationnelles en 2007 ou 2008 sans une mobilisation de tous les acteurs autour d'une cellule de coordination et de pilotage placée sous l'autorité du **Préfet de Région** (projet d'intérêt interrégional).

S'agissant d'installations classées, la DRIRE elle-même pense qu'il faut environ un an pour instruire un dossier détaillé de demande d'agrément, qui n'était pas officiellement déposé en Juillet. Ce délai peut certainement être réduit, mais encore faut-il ensuite construire l'usine, ce qui prendrait 1 an selon ce qui nous est dit.

Il convient donc de suivre pas à pas le cheminement des dossiers, débloquer les situations qui le demandent et accélérer les prises de décision au maximum...

5.2 UN JUSTE EQUILIBRE ECONOMIQUE

Comme l'indique Alain MARLEIX, Député, dans son rapport à l'Assemblée Nationale, il est difficile d'obtenir des données précises sur les coûts de production, qui étaient encore récemment bien plus élevés que celui des carburants d'origine fossile.

On comprendra que les coûts de matières premières, eux mêmes liés à des aides fluctuantes, ajoutés aux conditions fiscales elles-mêmes liées à la production, ne facilitent pas la clarté du débat économique pourtant essentiel.

Il semble que l'équilibre économique soit acquis (avant même la flambée du prix du pétrole !)... mais sans doute avec quelques "supports" de la part des collectivités territoriales et de l'Etat. Néanmoins, les aides attendues par les acteurs ne sont pas uniquement financières : des facilitations permettant de conforter les installations actuelles, d'assurer les acheminements entre St Nazaire et Montoir (par route) puis entre Montoir et Donges (par feeder) seraient également bienvenues.

Au-delà de ces "supports", les conditions fiscales accordées seront évidemment essentielles : elles relèvent de l'Etat, avec l'aval de l'Union Européenne.

Il est donc logique que s'engage un dialogue entre les porteurs privés du projet et les collectivités ou administrations soucieuses de l'intérêt local, régional ou national.

Ces échanges devront non seulement concerner le court terme (l'usine de 120/150 000 tonnes) mais aussi l'évolution inéluctable d'une production de biodiesel bien plus importante à moyen terme.

5.3 LA VISION PROSPECTIVE

5.3.1 Les biocarburants

La mise en place immédiate du projet, tel qu'il est prévu dans un premier temps, ne devrait pas engendrer de problèmes techniques ou environnementaux insolubles.

CONSEIL ECONOMIQUE ET SOCIAL DES PAYS DE LA LOIRE

Ainsi, l'usine de trituration actuelle (établissement classé), qui se situe dans une zone proche du développement urbain de St Nazaire, traite 550 000 tonnes de graines. Le projet en demanderait 275 000 de plus, si toute l'huile utilisée à la production de biodiesel était triturée sur place.

Malgré cette ampleur relative de la nouvelle demande, il est compréhensible que CARGILL n'envisage pas de créer dans l'immédiat un nouveau site dans l'estuaire, et ne veuille donc pas gérer deux unités aussi proches. D'où leur proposition d'accroître sur place la production autant que faire se peut, et d'importer le complément d'huile lourde de Brest ou Bordeaux.

Néanmoins, il conviendrait d'étudier dès à présent les voies et moyens d'accroître sur place la production de biodiesel, quels qu'en soient les producteurs (trituration et estérification), afin de se préparer aux évolutions certaines que connaîtra le secteur dans les prochaines décennies (production amenée à être multipliée par 4, afin de répondre aux exigences légales de consommation)

En effet, la demande en biodiesel va dans un premier temps connaître un accroissement considérable, et c'est pour cela qu'il est nécessaire de prévoir dès cette première phase les conditions d'extension de la production en Basse Loire, afin que le rôle de son pôle énergétique soit maintenu.

Dans l'état actuel des choses, l'agriculture va également devoir s'adapter, pour produire les quantités céréalières suffisantes au développement jusqu'en 2020, sans pour autant renoncer aux cultures destinées à l'alimentation, au risque de revers douloureux.

Que sera-t-il du bon équilibre actuel : l'Ouest pourra-t-il suivre ... et jusqu'où ? Sinon qu'en sera-t-il des approvisionnements nécessaires à la chaîne de production ?

Autant de questions qui demandent une réponse, de façon à organiser le développement harmonieux de la production. On ne peut en effet, sans risque, poursuivre la croissance de production de biocarburants sans mesurer les équilibres indispensables de la production agricole.

5.3.2 L'après-pétrole

La mobilisation européenne, et mondiale, pour le développement des biocarburants n'est qu'un palliatif, qui trouve sa justification tant que les ressources pétrolières existent (quelques dizaines d'années dit-on). Un jour viendra – que l'on espère le plus lointain possible – où seront épuisées les ressources pétrolières, et où les substitutions possibles auront atteint leur maximum : les "énergiculteurs" auront touché le fond ! Les succès actuels ne doivent donc pas nous aveugler et il convient de travailler pour que la Basse-Loire demeure un pôle énergétique fort. Pour cela nous devons encourager la recherche et l'expérimentation dans tous les domaines énergétiques, la filière hydrogène notamment, qui est présente dans la région comme toutes les autres recherches basées sur l'amélioration des filières énergétiques.

Qu'en sera-t-il du transport demain? Quel développement attendre des piles à combustibles ou au contraire de la fabrication de carburants moins polluants issus de l'hydrogène lui-même produit par électrolyse.

Nos décisions sont urgentes... La pénurie est annoncée à échéance de quelques dizaines d'années, et c'est aussi par décennies que se compte l'aboutissement probable des recherches. La course est lancée, à nous d'y faire face sans attendre.

6 CONCLUSION

Une opportunité : un atout pour l'Ouest

CONSEIL ECONOMIQUE ET SOCIAL DES PAYS DE LA LOIRE

Le projet présenté, qui a été agréé par le gouvernement est une opportunité pour le développement de la Basse Loire, de la Région des Pays de la Loire et de tout l'Ouest français.

Globalement créateur d'emplois sur les trois Régions, le projet actuel est à l'évidence un atout pour l'Ouest : facteur de diminution de nos importations de gazole et de tourteaux (à condition de renégocier les contrats américains), développeur de la production de colza (à condition d'éviter la monoculture intensive), et développeur potentiel du trafic portuaire.

Un site idéal

La situation géographique de la Basse Loire et les installations existantes en font un site idéal, équilibré tant pour l'approvisionnement en graines que pour les débouchés des produits et sous-produits sur les trois régions Pays de la Loire, Bretagne, et Poitou – Charentes.

CONSEIL ECONOMIQUE ET SOCIAL DES PAYS DE LA LOIRE

La nécessaire mobilisation de l'ensemble des acteurs

L'urgence de la mise en place de cette unité demande une mobilisation forte et organisée de l'ensemble des acteurs privés ou publics, des administrations et des collectivités territoriales concernées notamment.

A ce titre une cellule de coordination de suivi devrait être mise en place par le Préfet de Région, afin de débloquer toute situation difficile et d'assurer un avancement optimal des études et réalisation de tous ordres. Elle serait chargée des études, des bilans économiques et énergétiques à venir, et de leurs conséquences à tous niveaux.

ANNEXE : SYNTHESE TECHNIQUE

ELEMENTS TECHNIQUES

Définitions

Les biocarburants, issus de différentes plantes, sont classés parmi les énergies renouvelables dans la mesure où la première étape de leur élaboration est la photosynthèse et la source d'énergie, l'activité solaire.

Un biocarburant est un combustible liquide ou gazeux utilisé pour le transport et produit à partir de biomasse.

La biomasse est la fraction biodégradable des produits, déchets et résidus provenant de l'agriculture (y compris les substances végétales et animales), de la sylviculture et de ses industries connexes, ainsi que la fraction biodégradable des déchets industriels et municipaux.

(Définitions de la Directive 2003/30/CE du Parlement Européen et du Conseil du 8 mai 2003)

Citons les différentes filières de biocarburants :

- Les combustibles obtenus à partir de cultures oléagineuses (colza et tournesol essentiellement) :
 - L'huile pure, directement produite par pressurage de la graine ;
 - Le biodiesel (ou EMHV, ester méthylique d'huile végétale), ester d'huile végétale incorporé dans le gasoil, obtenu en faisant réagir l'huile pure avec de l'alcool méthylique (estérification). **Ce sont les biocarburants étudiés à l'occasion de ce rapport ;**
- Les combustibles obtenus à partir d'alcool, donc de plantes pouvant fermenter et donner un alcool (comme la betterave, la canne, ou le blé) :
 - Les alcools purs ;
 - L'ETBE et MTBE (Ethyl/Méthyl Tertion Butyl Ether), obtenus par réaction entre les alcools et un produit pétrolier, l'isobutène ;
- Les combustibles obtenus à partir du méthane contenu dans le biogaz, résultant de la fermentation de matériaux organiques (les déchets alimentaires ou la paille par exemple...).

CONSEIL ECONOMIQUE ET SOCIAL DES PAYS DE LA LOIRE

Le processus de production du biodiesel

Le tableau suivant présente le processus de fabrication du biodiesel, en indiquant d'une part les éléments à ajouter lors du processus (méthanol) et d'autre part les co-produits obtenus en plus du biodiesel.

Eléments ajoutés	Produits	Co-produits	Eléments ajoutés	Produits	Co-produits
	1000 kg de graine			2525 kg de graine	
	↓			↓	
	420 kg d'huile brute	560 kg de tourteau		1060 kg d'huile brute	1414 kg de tourteau
	↓			↓	
43,5 kg de méthanol	→ 402 kg d'huile demi raffinée		110 kg méthanol	→ 1015 kg d'huile demi raffinée	
	↓			↓	
	396 kg de biodiesel	39,6 kg de glycérine		1000 kg de biodiesel	100 kg de glycérine

A gauche : les produits obtenus à partir de 1000 kg de graines

A droite : les produits nécessaires à la production de 1000 kg de biodiesel.

Le biodiesel est donc produit à partir d'huile végétale et de méthanol. La trituration permet d'extraire l'huile brute, et son co-produit est le tourteau, source de protéine végétale, destiné à la nutrition animale. Puis, la réaction chimique de catalyse entre l'huile brute et le méthanol permet d'obtenir de l'ester et de la glycérine.

La production de biodiesel, centralisée dans une usine, permet de réduire les délais et les coûts de transformation, qui seraient plus élevés si la première extraction d'huile avait lieu de façon décentralisée (chez chaque producteur de graine par exemple). La situation à proximité du réseau de fournisseurs (producteurs de graines ou usines de trituration) et de clients (raffineries) permet également de diminuer les coûts de transport aux différentes étapes de la transformation (la trituration demande en effet des capitaux élevés, avec une activité à faible marge et très sensible aux coûts logistiques amont et aval).

Pour des questions techniques (indice d'iode acceptable par l'industrie automobile), c'est le colza qui est la plante la plus adaptée à la transformation en biocarburants, même si d'autres plantes peuvent également être utilisées, à hauteur maximale de 30 % du total (soja, tournesol, palme...).

Actuellement, les surfaces cultivées en oléagineux représentent 2 millions d'hectares, pour 6 millions d'hectares en céréales. Les surfaces utilisées à des fins énergétiques sont susceptibles d'augmenter suite aux mesures de réforme de la PAC, à hauteur de 3,5 à 4 millions de tonnes de colza : certaines terres en jachère peuvent être remises en culture, des gains de productivité peuvent être effectués. Et depuis 2004, autorisation a été donnée aux agriculteurs d'utiliser les surfaces alimentaires hors jachères pour des cultures à finalité énergétique (l'Aide aux cultures énergétiques (ACE) est de 45€/hectare).

CONSEIL ECONOMIQUE ET SOCIAL DES PAYS DE LA LOIRE

La production et la consommation agricole dans l'Ouest

Récolte de graines (2004)

	Colza En milliers de tonnes	%	Tournesol En milliers de tonnes	%	TOTAL En milliers de tonnes	%
Poitou-Charentes + Pays de la Loire	425	11	476	33	900	17
France	3900	100	1450	100	5350	100

Nutrition animale (2004)

(En milliers de tonnes)	Aliment du bétail	Consommation de tourteaux de colza	% France
Poitou-Charentes	1 300	70	6 %
Pays de la Loire	4 000	220	18 %
Bretagne	9 500	520	43 %
Grand Ouest	14 800	810	67 %
France	22 000	1 200	100 %

Trituration

Lieu	Société	Capacité annuelle	Produit
Saint-Nazaire	CARGILL	550 / 600 KT	Tournesol / Colza
Brest	CARGILL	550 / 600 KT	200 KT colza / 400 KT soja
Bordeaux	SOFIPROTEOL	450 / 500 KT	Tournesol / Colza
TOTAL	14 800	1600 KT	Min. 1200 KT tournesol / colza

LE CADRE REGLEMENTAIRE ET SON IMPACT SUR LA PRODUCTION

Le rôle de l'Europe

L'Europe a décidé d'accroître son indépendance énergétique et d'atteindre les objectifs de Kyoto (diminution des gaz à effet de serre). Elle est donc le moteur du développement des biocarburants dans l'ensemble de l'Union Européenne, au travers de ses directives qui ont une portée obligatoire.

La directive "Promotion des biocarburants" (2003/30/CE) demande qu'en 2010, la part des carburants renouvelables (biocarburants et autres) atteigne 5,75 % de la quantité totale d'essence et de gazole mise en vente à des fins de transports (quantité exprimée en contenu énergétique). Ce taux est actuellement fixé à 2 % pour fin 2005.

Par ailleurs, la directive "fiscale" de 2003 incite les Etats membres à appliquer une fiscalité spécifique aux biocarburants.

Ces directives ont été traduites, ou sont en cours de traduction, dans le droit français : loi d'orientation sur l'énergie (adoptée au Sénat en première lecture en 2004, en cours d'adoption à travers une commission mixte paritaire), Plan Climat en juillet 2004, loi de finance 2005, annonces du Premier Ministre sur l'octroi de nouveaux agréments de défiscalisation...

CONSEIL ECONOMIQUE ET SOCIAL DES PAYS DE LA LOIRE

Le rôle de l'Etat et le système de défiscalisation

La directive "fiscale" dans le droit français

Après un appel d'offre européen, l'Etat accorde aux producteurs de biodiesel (3 en France actuellement) des agréments, c'est-à-dire des quotas d'ester qui seront défiscalisés (réduction de la taxe intérieure de consommation sur les produits pétroliers, la TICPP). Les producteurs de biocarburants utilisent ces quotas comme des droits à produire, en délivrant strictement la quantité d'ester défiscalisée, qu'ils répartissent sur leurs différents sites de production selon leur propre stratégie industrielle.

Le tarif actuel de défiscalisation est de 33€ par hectolitre sur les 45€ de taxe légale.

En février 2005, le Gouvernement a annoncé l'attribution d'agréments fiscaux portant sur 480 000 tonnes de biodiesel produits d'ici à 2007, dans le cadre de la première phase du plan biocarburants. Par ailleurs, la deuxième phase a été lancée par un nouvel appel à candidature, annoncé en mai 2005, portant sur 700 000 tonnes de biodiesel pour la période 2008 – 2010, qui seront accordés aux producteurs en 2008.

Selon les producteurs de biodiesel, la filière devrait être rentable à terme, et contribuer à la fiscalité, au lieu de coûter actuellement. La production de biodiesel et le prix du pétrole augmentant, la défiscalisation sera, sur décision de l'Etat, en effet amenée à diminuer, voire à être remplacée à terme par une véritable "fiscalisation" du biodiesel.

La directive "Promotion" dans le droit français

La France a traduit les objectifs indicatifs de consommation de biocarburants de la directive "promotion" (2% en 2005, et 5,75% en 2010) en objectifs obligatoires pour les pétroliers. Ainsi, la loi de finances 2005 prévoit des sanctions très incitatives (prélèvement supplémentaire de la taxe générale sur les activités polluantes, la TGAP, qui diminue en fonction du taux d'introduction de biocarburants dans le carburant mis à la consommation) qui seront appliquées aux pétroliers qui ne respecteraient pas ces obligations. Ceux-ci ne peuvent donc plus sans dommage se désintéresser ou tenter de freiner l'usage des biocarburants.

Evolution de la production à court et long terme

Comme écrit précédemment, les carburants utilisés dans les transports devront en 2010 contenir 5,75 % de biocarburants. La France consomme 30 millions de tonnes de gazole par an, et devra donc produire 1,7 millions de tonnes de biodiesel (5,75 %) à consommation constante, pour remplir les objectifs européens. Ceci représente 4,25 millions de tonnes de graines de colza, soit **1,35 millions d'hectares qui seront utilisés pour produire la quantité de biodiesel nécessaire à l'atteinte en France des objectifs européens prévus pour 2010** (Le rendement de la culture de colza étant en 2003 de 31,3 quintal / hectare). Rappelons que la surface totale de terres cultivées en France (SAU) est d'environ 30 millions d'hectares.

LES BILANS ENERGETIQUE ET ECOLOGIQUE DU BODIESEL

Les bilans énergétique et écologique s'effectuent en tenant compte de toutes les étapes de la production de biodiesel :

- Culture (consommation d'intrants et de carburants) ;
- Engrais fabriqués l'agrochimie, source de gaz à effet de serre ;

CONSEIL ECONOMIQUE ET SOCIAL DES PAYS DE LA LOIRE

- Epannage des engrais ;
- Approvisionnement des usines de production des biocarburants ;
- Transformation industrielle (consommation d'énergie, de matières premières, émissions de gaz à effet de serre...);
- Transport des produits...

En ce qui concerne les bilans énergétiques et les bilans gaz à effet de serre, la répartition des contributions de chaque étape de production de biodiesel est relativement semblable.

	Contribution aux bilans énergétique et gaz à effet de serre
Etape de culture	40 % environ
Etape de première transformation industrielle (transformation des graines en huile)	20 % environ
Etape secondaire de transformation (estérification de l'huile)	40 % environ
Etape de transport : faible contribution	< 5 % environ

(Source : Note de synthèse ADEME – DIREM (décembre 2002) : "Bilans énergétiques et gaz à effet de serre des filières de production de biocarburants en France")

Bilan énergétique

Le bilan énergétique (Energie restituée / énergie non renouvelable mobilisée) du biodiesel colza est de 2,99, quand celui du gazole est de 0,917.

Ce bilan énergétique prend en compte toutes les étapes de la production de biodiesel (culture, transport, trituration, estérification...).

Bilan écologique

Le bilan de gaz à effet de serre de la filière gazole est environ 3,5 fois supérieur à celui de la filière EMVH (biodiesel), ce qui correspond à un gain de 2,5 teq CO₂ / tonne.

Ce bilan écologique s'entend d'une part hors combustion finale des produits issus de la biomasse, et donc d'autre part hors prélèvement négatif de CO₂ lors de la croissance des plantes (prélèvement dans l'atmosphère).

D'autres éléments sont également à considérer et qui impactent significativement le bilan des gaz à effet de serre des biocarburants :

- certains facteurs d'émissions de N₂O à l'échelle de la parcelle n'ont pas été pris en compte. Ils sont susceptibles d'augmenter significativement les émissions de gaz à effet de serre ;
- A l'inverse, le stockage du carbone biomasse dans le sol lors de l'étape de culture n'a pas été comptabilisé. Il est susceptible d'améliorer nettement le bilan des gaz à effet de serre des biocarburants.

	Gazole	EMVH Colza
Indicateur effet de serre par MJ	6,48	20,2
Indicateur effet de serre par kg	277	755

CONSEIL ECONOMIQUE ET SOCIAL DES PAYS DE LA LOIRE

BIBLIOGRAPHIE

Presse

L'usine de Montoir	Note de synthèse CARGILL	Mai 2005
	Extraits de Presse	Mai/juin 2005
	Plan du Port de Nantes-Saint Nazaire	
Les chiffres clés	Les biocarburants – Chiffres clés	Février 2005
Articles divers	Tripler les biocarburants d'ici à 2007	Mai 2005
	Euralis – repères n°3	
	Les biocarburants non rentables – Le figaro	Juin 2005
	Les céréales en concurrence – Pyrénées magazine	Mai 2005
	Les céréales énergie du développement durable - Arvalis	
	Les carburants de substitution	
	Dir.Gen. Energie et Matières Premières	
	Energie Plus n°333	Octobre 2004
	Biocarburants – A qui profitera le plan	Décembre 2004
	Perspectives pour le développement Energétique - IFRI	Mars 2005
	Biocarburants – une bouffée d'oxygène espérée pour avril 2005	Mai 2004
	Il faut préparer 2010 dès maintenant	Avril 2005
	Allain JEANNOY - Réussir	
	Quelles énergies pour les transports au XXIè siècle - FP – Analyses et Synthèses	Octobre 2004
	Energiculteur un nouveau métier pour demain - France Agricole	Octobre 2004
	L'avenir des biocarburants	
	Les bioénergies en embuscade	Avril 2005
	France Agricole	
	Rouler avec les biocarburants ...	Août 2005
	L'Humanité	

Ecrits CESR

Extraits Chapitre Energies de Bâtir II	CESR 2004
Biocarburants ; un potentiel majeur pour les Pays de la Loire	CESR octobre 1992

Autres sources

Rapport MARLEIX "Biocarburants : un moyen efficace mais encore onéreux de respecter nos engagements écologiques internationaux"	juin 2004
Etude Price Waterhouse Coopers : "L'étude des externalités environnementales et des effets induits économiques et sociaux de la filière biodiesel en France"	Juin 2004
Note de synthèse ADEME – DIREM : "Bilans énergétiques et gaz à effet de serre des filières de production de biocarburants en France"	décembre 2002