

## **Efficienc e énergétique** **Comment passer à une société qui consommerait moins et** **générerait de nouvelles sources énergétiques ?**

**Atelier animé par Claude Haegi - 14 juin 2013**

*A la fin des années 90, la Suisse s'est dotée d'une politique énergétique audacieuse : se projeter dans une société où l'on consommerait trois fois moins d'énergie sans renoncer pour autant aux normes de confort moderne. Depuis vingt ans, le pays tend donc vers cet objectif d'une Société à 2000 watts (contre 6500 aujourd'hui). Et cela commence à porter ses fruits. En ont témoigné les nombreux acteurs œuvrant en faveur de l'innovation énergétique, rassemblés par l'un des parrains de l'Observatoire, Claude Haegi, président de la FEDRE, [www.fedre.org](http://www.fedre.org), et ancien maire et président du Gouvernement de Genève, à l'occasion d'un atelier foisonnant d'idées. Et même de scoops !*

- **La vertu fédératrice d'une vision**
- **Dédier une structure pour transformer la vision**
- **Intégrer le principe de l'économie circulaire**
- **Mettre en œuvre un cadre légal incitatif**
- **Former des acteurs énergétiques qui travaillent en concertation**
- **Sensibiliser aux économies d'énergie par une communication adaptée**
- **S'appuyer sur une instance supérieure**
- **Innover, certes, mais en intégrant le concept d'usage**
- **L'imagination au pouvoir.**
  1. Réseaux thermiques chaud/froid alimenté par l'eau du lac
  2. Chauffer la Ville au CO 2
  3. La compensation du carbone de la centrale à gaz de Chavallon en Valais.
  4. Un nucléaire destructeur des déchets

**Avant-première**

**Valorisation du carbone atmosphérique d'origine humaine**

- **Oui à l'ambition, non aux hypocrisies**

Pour la première fois depuis son existence, l'Observatoire Energies d'Entreprises est sorti des frontières hexagonales pour se poser en Suisse, à Genève. Claude Haegi y a réuni quinze représentants institutionnels, responsables de recherches universitaires et de services industriels locaux, scientifiques, ingénieurs, gaziers, géo-thermiciens essentiellement suisses... pour faire le point sur le chemin parcouru depuis que la Confédération helvétique s'est fixée un idéal énergétique.

### **La vertu fédératrice d'une vision**

En tendant aux 8 millions de Suisses la vision d'une société qui consommerait trois fois moins d'énergie, le gouvernement helvétique a-t-il trouvé « le » secret pour réduire sa production de gaz à effets de serre et sa dépendance aux pays à qui il achète de l'énergie ? Quelle est la puissance d'une vision élevée en objectif commun ? « *Elle est forte* » affirme Claude Haegi, président de la FEDRE et parrain de l'Observatoire. « *Elle permet de sortir des dogmes et du conservatisme. Elle met la capacité créatrice de l'homme au pouvoir* ». « *Elle est fédératrice* » ajoute Daniel Favrat, professeur et directeur du Laboratoire d'énergétique industrielle à l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL). « *Elle a agi comme une balise pour entrer dans le 21<sup>e</sup> siècle. Les innovations qui ont découlé de cette vision commune ont permis trois démarches essentielles : l'utilisation de meilleurs indicateurs de consommation énergétique, comme l'analyse de cycle de vie ou l'exergie ; le développement de méthodes de conception et de planification combinant des facteurs énergétiques, économiques et environnementaux ; les développements de technologies de conversion plus efficaces, en prenant mieux en compte les variations saisonnières de la demande et de l'offre* ». Mais avoir une vision, c'est bien, encore faut-il s'assurer qu'elle soit comprise par tous. Ce qui, de l'avis de Bernard Lachal, professeur à l'université de Genève, et responsable du Groupe Énergie de l'Institut Forel, n'est pas le cas. « *On a tendance à mettre au même niveau dans les débats, énergie et électricité. Or, la part de l'électricité y est beaucoup trop importante par rapport à ce qu'elle représente dans les faits : en Suisse, la consommation énergétique électrique ne correspond qu'à 25% de la consommation énergétique totale*».

### **Dédier une structure pour transformer la vision**

Pour permettre à l'ensemble du pays, à savoir les 26 cantons et les 2485 communes de Suisse, de s'emparer de la vision et de la traduire en réalisations concrètes, le gouvernement helvétique a mis en place une structure dédiée, EnergieSuisse ([www.suisseenergie.ch](http://www.suisseenergie.ch)), émanant de l'Office fédéral de l'Énergie. « *A partir du moment où l'École polytechnique de Zürich, classée parmi les meilleures du monde, a publié un rapport rendant crédible l'objectif d'une Société à 2000 watts, la mobilisation a été importante* » raconte Jérôme Attinger, Conseiller pour le Programme société à 2000 watts, à l'Office fédéral de l'Énergie. « *La moitié des cantons, dont Genève, canton phare, a introduit le concept. Des villes pionnières comme Bâle ou Zürich se sont engagées pour adopter la vision, d'autres, comme Montreux, Bulle ou Delémont, sont en train de développer une stratégie spécifique 2000 watts* ». Comment y parviennent-elles ? En utilisant des outils développés par l'Office fédéral de l'énergie. Un exemple : le bilan énergétique d'un territoire. « *Cela permet d'envisager des facteurs de réduction d'énergie adaptés à chaque territoire* » précise Jérôme Attinger. « *La société à 2000 watts est une vision pas un objectif de législature. On ne peut pas attendre les mêmes efforts de réduction de consommation énergétique d'une ville industrielle et d'une commune rurale.* ».

## **Intégrer le principe de l'économie circulaire**

Le canton Genève se sent vulnérable car il est très dépendant de l'extérieur : 75% de son approvisionnement électrique et 97% de ses besoins thermiques sont assurés par des importations. Il s'est donc doté d'un programme, éco21, pour réduire les flux financiers liés à l'approvisionnement qui sortent du canton. « Depuis 2008, ce programme a déjà permis d'économiser environ 2,5% de la demande annuelle en électricité » révèle G

). Parmi les plans d'actions réalisés : l'assainissement de l'éclairage des parties communes de plus de 2000 immeubles locatifs à Genève. « Nous avançons vite car les logiques économiques sont respectées » relève Gilles Garazi. « Le programme éco21 coûtera 60 millions de francs suisses d'ici à fin 2015, mais il a rapporté à l'économie genevoise en termes de création d'emplois et de valeur ajoutée. 120 entreprises régies ou installateurs électriciens ont participé aux travaux menés, lesquels permettent d'économiser chaque année 2,5 millions de francs d'électricité. Le volume d'affaires généré pour les entreprises ayant effectué les travaux est de l'ordre de 27 millions de francs, dont éco21 a payé environ 10% ». Un petit ballet qui crée du « gagnant-gagnant ».

## **Mettre en œuvre un cadre légal incitatif**

La mise en œuvre d'une politique énergétique axée sur l'efficacité énergétique a besoin d'un cadre légal et incitatif. Ainsi le canton de Fribourg s'est-il doté d'une nouvelle loi sur l'énergie, l'établissement d'un Certificat Énergétique Cantonal du Bâtiment, qui sera réclamé aux clients particuliers lors de chacune des 3000 à 3500 transactions immobilières annuelles. C'est ce qui a incité le producteur et distributeur d'électricité Groupe E ([www.groupe-e.ch](http://www.groupe-e.ch)) à développer toutes sortes de prestations de conseils en efficacité énergétique pour des particuliers, des entreprises et des collectivités. « Depuis avril 2012, Groupe E propose notamment aux particuliers de suivre l'évolution de leur consommation d'électricité en ligne sur leur PC, tablette ou smartphone » explique Dominique Gachoud, Directeur général. « Cette prestation est payante et doit permettre de couvrir les coûts d'infrastructure – smartmeter, lecteur du compteur à distance - et de logiciel. Le déploiement généralisé des compteurs intelligents en Suisse et le nouveau modèle de financement qui l'accompagnera permettront de proposer le service à un prix plus bas qu'actuellement – 150 CHF pour l'installation et 8 CHF par mois et abordable pour tous les clients ». Envers les entreprises, Groupe E a une approche libérale, car les prestations qu'elle leur propose ne sont liées à aucune obligation, ni subvention des cantons ou de la population. « Notre expérience dans plus de 80 projets réalisés montre que les entreprises tolèrent une durée de retour sur investissement de 3 à 5 ans lorsqu'il s'agit de mettre en œuvre des mesures d'économie d'énergie » remarque Dominique Gachoud. De plus en plus d'entreprises et de collectivités voient dans la mise en place de solutions électriques basse consommation la possibilité de jouer un rôle d'exemplarité vis-à-vis de leurs clients ou de leurs concitoyens, d'où à moyen terme, une plus-value de leur image.

## **Former des acteurs énergétiques qui travaillent en concertation**

Plusieurs études menées dans le monde entier montrent que la mise en œuvre d'une politique énergétique axée sur l'efficacité énergétique s'appuie sur des acteurs compétents, formés, informés et disponibles sur l'ensemble de la chaîne de valeur pour impacter le projet – électriciens, chauffagistes, ingénieurs, architectes, assureurs, banquiers etc... Depuis 2010, les Services industriels de Genève (SIG) qui fournissent de l'eau, du gaz, de l'électricité et de l'énergie thermique à 250'000 personnes dans le canton de Genève, traitent les eaux usées, valorisent les déchets et promeuvent des solutions anti-gaspi, ont mis en place un partenariat avec l'Université

de Genève et plus particulièrement avec le Groupe Énergie de l'Institut Forel. « *Notre objectif est de contribuer à développer l'enseignement et la recherche dans le domaine de l'utilisation rationnelle de l'énergie : nous avons de gros besoins en professionnels aguerris dans l'ingénierie, l'architecture l'urbanisme, le chauffage, l'électricité...* » explique Marcel Ruegg, Directeur financier. Depuis 2013, SIG finance même une chaire en efficacité énergétique qui démarrera en septembre 2013 et envisage pour 2014 de créer un centre de compétences spécialisé dans l'efficacité énergétique. « *Pour passer à la vitesse supérieure dans les solutions d'économie d'énergie nous devons créer des dynamiques entre professionnels, favoriser les échanges et développer le débat entre les différents acteurs de la société civile* » ajoute Marcel Ruegg.

### **Sensibiliser aux économies d'énergie par une communication adaptée**

L'un des axes fondamentaux pour favoriser l'efficacité énergétique est l'information et la communication. Pour sensibiliser particuliers, professionnels et responsables de collectivités aux questions énergétiques le groupe Romande Energie, premier fournisseur d'électricité en Suisse Romande, a lancé en 2012 un ambitieux programme de communication, appelé Déclics. « *Le marché de l'énergie se libéralise. Cela oblige chaque société qui produit et commercialise de l'électricité à se différencier sur le micro territoire qu'est la Suisse* » explique Philippe Durr, Directeur de Romande Energie Commerce, qui alimente 300'000 clients finaux. « *Notre rôle n'est plus seulement de vendre de l'électricité mais aussi d'être présent sur le front des initiatives en faveur de l'efficacité énergétique. Notre actionariat attend que nous fassions preuve d'exemplarité* ». La Romande Énergie a donc mis en place des programmes pédagogiques spécifiques en direction des entreprises, via une exposition itinérante, des consommateurs, via un site internet alimenté en vidéo humoristiques qui propose par ailleurs des forums et débats, et des enfants par le biais d'actions ludo-pédagogiques comme un concours organisé avec les écoles. « *J'ai remarqué que ces cinq dernières années les clients avaient beaucoup changé. Ils sont en quête de solutions moins consommatrices d'énergies et sont réceptifs à nos conseils et à l'accompagnement que nous proposons* » ajoute Philippe Durr.

### **S'appuyer sur une instance supérieure**

Toutes les innovations en matière d'efficacité énergétique aussi pertinentes soient-elles peuvent difficilement être mises en œuvre sans l'appui d'une instance supérieure, comme l'État. La décision d'appliquer un programme énergétique sur un territoire peut avoir de telles conséquences sur le long terme, qu'aucune entreprise ou collectivité n'a envie de s'y lancer sans la garantie d'un retour sur investissement ou une garantie d'exploitation du site convoité. L'État a donc un rôle à jouer. Aussi comme médiateur auprès de tous les acteurs d'un territoire quelle que soit leur taille. « *« Je constate que certains grands projets en matière d'énergie se heurtent à la réalité économique des communes qui ne peuvent pas suivre »* relève Jérôme Attinger, Conseiller pour le Programme société à 2000 watts, à l'Office fédéral de l'Énergie ». « *Il y a quelques années, on leur a demandé d'augmenter et de solidifier le réseau des eaux usées, mais elles n'ont pas toutes pu y répondre. Les coûts générés par cette opération étaient trop élevés. Pour qu'un programme énergétique aboutisse, il faut que tous les acteurs concernés, les cantons, les villes, les communes puissent s'y retrouver* ».

### **Innover, certes, mais en intégrant le concept d'usage**

Beaucoup d'innovations romandes ont été développées grâce à des caractéristiques géologiques et géographiques locales : la basse température du lac, une plaine exposée au vent ou la mollasse,

une pierre poreuse, dans le bassin genevois a relevé Michel Meyer, responsable d'un programme de recherches aux Services Industriels de Genève (SIG), qui a donné des informations obtenues très récemment, sur le fabuleux potentiel géothermique du territoire genevois. Ces données sont le fruit d'un programme franco-suisse de prospection et d'exploration du bassin géologique genevois pour obtenir une connaissance très pointue de son sous-sol profond. « *L'objectif est que les collectivités publiques puissent disposer de toutes les informations nécessaires pour le gérer voire l'exploiter un jour* » précise-t-il.

Il paraît donc évident de ne pas imposer des schémas d'innovation nationaux qui ne tiendraient pas compte des spécificités d'un territoire. « *Une innovation ne doit pas devenir un dogme. Quand on cherche à faire d'une innovation un principe à adapter à tout le monde, c'est l'échec assuré* » affirme Bernard Lachal, professeur à l'université de Genève et spécialiste de l'évaluation technico-économique des systèmes énergétiques. « *Par ailleurs certaines innovations fonctionnent sur le papier mais elles ne tiennent pas compte de l'usage qu'en auront ou pas les utilisateurs finaux. Un concept, aussi innovant soit-il, ne vaut rien si les usagers ne savent pas s'en servir. Il faut donc aussi innover en partant de l'usage et de l'utilisation dans le temps. Cela nécessite la transformation d'un mode de pensée* ».

## **L'imagination au pouvoir.**

Un monde énergétique qui bouge est un monde où l'on accepte de penser autrement. En Suisse, les scientifiques prennent les chemins de traverse.

Voici cinq success-stories de réalisations originales, dont l'une d'ailleurs n'a encore fait l'objet d'aucune publication.

### **1. Réseau chaud/froid alimenté par l'eau du lac**

A l'occasion de la construction du siège de la société de biotechnologie Serono à Genève en 2006, la société d'ingénierie Weinmann Energies SA chargée du système thermique a mis au point un réseau de froid et de chaud totalement innovant : elle s'est appuyée sur un principe de pompage de l'eau du lac Léman à une profondeur de 47 mètres pour permettre le maintien d'une température constante. « *Les autorités cantonales ont tout de suite été intéressées et nous ont demandé d'étudier la possibilité d'étendre notre invention à toute la zone des Organisations Internationales* » raconte Michel Monnard, responsable du développement thermique aux Services industriels de Genève (SIG). « *La collaboration entre le Service cantonal de l'Énergie et SIG pour la partie opérationnelle en a permis la réalisation* ».

Ce concept, qui répond à une volonté de développement durable, au souci de diminuer la consommation électrique, de réduire les émissions de CO<sub>2</sub>, d'accroître l'indépendance énergétique et de renforcer la production des énergies locales renouvelables, a reçu un appui financier de l'Union Européenne,

« *Nous travaillons actuellement à la création d'un nouveau réseau semblable, GENILAC, qui desservira le Centre urbain de Genève et la zone aéroportuaire* » annonce Michel Monnard. « *L'investissement de 200 md'€ pour un potentiel de puissance à raccorder de plus de 280 MW* » !

### **2. Chauffer la Ville au CO<sub>2</sub>**

Le constat du laboratoire d'énergie industrielle de l'École Polytechnique de Lausanne est sans appel : le manque de synergies entre les réseaux de chauffage et de climatisation dans les villes coûte trop cher à l'environnement. Il a donc imaginé un réseau futuriste pour Genève. « *Il n'est pas rare de voir un supermarché avec une tour de refroidissement qui rejette de la chaleur alors que juste à côté un bâtiment brûle du gaz pour se chauffer* » remarque Céline Weber, responsable du groupe de planification énergétique territoriale chez Amstein+Walthert. « *Nous avons donc eu*

*l'idée de relier tous les bâtiments de la ville par deux tuyaux, l'un pour le chaud, l'autre pour le froid alimentant comme source d'énergie, des pompes à chaleur de chauffage dans chaque maison ou, comme source froide, les climatisations des bureaux et des locatifs, mais aussi les frigos des supermarchés* ». Le surplus non utilisé serait réinjecté dans le réseau. Pour Daniel Favrat, cette innovation permettrait d'enrayer un grand gâchis ; *« Il existe des milliers de réseaux chaud et froid en Europe qui ne sont pas en synergie alors que l'énergie perdue par les uns pourrait être récupérée et réutilisée par les autres »*. Le laboratoire a fait breveter son système et veut modéliser son projet en une base expérimentale d'un quartier.

### **3. La compensation du carbone de la centrale à gaz de Chavalon en Valais.**

C'est une usine à gaz ! A double titre. D'une part, l'histoire du site de Chavalon dans le canton du Valais est complexe et d'autre part, elle concerne une centrale à cycle combiné au gaz naturel d'une puissance de 400 MW, pour une production annuelle de quelque 2 à 3 TWh. *« Elle s'inscrit dans le programme énergétique fédéral en tant qu'énergie de transition contribuant à la sécurité de l'approvisionnement »* précise Andrew Neville, directeur du projet de Chavalon pour Alpiq, ([www.alpiq.com/fr](http://www.alpiq.com/fr)). Son originalité ? Elle est double aussi. Elle concerne son mode de fonctionnement : récupérer toute la chaleur résiduelle possible afin de produire exclusivement de l'électricité. *« Cette solution permettra de produire de l'électricité avec la centrale, et de la chaleur avec des pompes à chaleur présentant un excellent bilan énergétique, pour un rendement équivalent à une centrale alimentant un chauffage à distance »* remarque Andrew Neville. L'originalité réside aussi dans le fait que sa construction allant générer beaucoup de CO<sub>2</sub>, l'Office fédéral de l'Énergie a exigé une compensation ! Un contrat a donc été conclu qui prévoit de déployer un programme d'économies d'énergies dans tout le pays. Pour élaborer sa proposition de compensation, la centrale s'est appuyée sur des partenaires qui ont, chacun dans leur domaine d'expertise, identifié de nombreux projets qu'ils concrétiseront dans les années à venir. *« Il s'agit notamment de récupérer de la chaleur dans des installations d'incinération des ordures ménagères et de traitement des eaux usées, de rendre des bâtiments moins énergivores ou encore de développer l'installation de pompes à chaleur »* précise Andrew Neville. Les économies d'énergie que cela représentera engendreront une importante réduction de CO<sub>2</sub>, capable de compenser très largement les émissions de la centrale. ,

Messieurs Lermusieau (GDF/Suez) et Favrat, ainsi que d'autres intervenants, ont souligné le rôle majeur du gaz naturel durant cette période de transition énergétique, tant en matière de sécurité d'approvisionnement que sur le plan écologique, par rapport aux autres énergies fossiles. Ce marché est actuellement perturbé mais le démantèlement de certaines centrales pour des raisons économiques actuelles risque d'engendrer de graves difficultés pour l'avenir.

### **4. Un nucléaire destructeur des déchets**

Innové oui, pour autant que cela ne perturbe pas le marché en place. Il n'y a pas plus innovateur que ce réacteur nucléaire d'un nouveau genre, l'amplificateur d'énergie, développé au CERN par Carlo Rubia, prix Nobel de Physique, et son équipe, pourtant il ne parvient pas à se développer. *« Depuis le début, on se heurte au lobby de l'industrie nucléaire européenne »* raconte Yacine Kadi, physicien au CERN et directeur de projet. *« Le processus de développement nucléaire avance par générations. Les industriels évoluent vers une meilleure sécurité, un meilleur rendement économique. Alors évidemment, nous qui arrivons avec un concept complètement nouveau, nous dérangeons »*. Ce réacteur, qui est en fait un accélérateur nucléaire subcritique, fonctionne avec un matériau très abondant sur la terre et dans des régions politiquement stables, le Thorium. Il a beaucoup d'atouts : il est capable de détruire des déchets de longue période de désintégration en

éléments allégés de l'essentiel de leur dangerosité et de ne pas en générer lui-même, de supprimer les risques graves d'accidentalité et de ne pas être exploitable pour un usage militaire. Mais il ne persiste à ne pas voir le jour.

« *Le nucléaire va disparaître non pas à cause des Verts mais à cause du conservatisme de nucléaristes* » soupire Philippe Lermusieau, Directeur, chargé de mission auprès du Président GDF/Suez, ancien directeur d'Electrabel France. Qui regrette aussi que le projet Astrid soit arrêté.

## **Avant-première**

### **Valorisation du carbone atmosphérique d'origine humaine :**

Des recherches innovantes et prometteuses menées par le Groupe «Écologie industrielle», à l'Université de Lausanne (UNIL) sous la direction du professeur Suren Erkman et du docteur en chimie Frédéric Meylan.

L'idée remonte au début des années 2000. Face à l'augmentation des émissions de CO<sub>2</sub> et constatant que les techniques de capture de CO<sub>2</sub> se perfectionnaient, une équipe de chercheurs suisses a décidé de penser le CO<sub>2</sub> autrement. Et si, plutôt que de le considérer comme un déchet, il était valorisé et utilisé à des fins industrielles ? Un projet de recherche fondamentale se met en place et connaît un coup d'accélérateur en 2011. « *Un aspect crucial de cette recherche est son indépendance* » raconte Frédéric Meylan. « *Nous sommes des universitaires, nous avons donc toutes latitudes pour envisager les processus de valorisation CO<sub>2</sub> dans leur globalité, sans chercher à être rentable à court terme* ». Deux questions de fond sous-tendent les recherches : la valorisation du CO<sub>2</sub> est-elle liée à un type de captage ? Existe-t-il des synergies entre types de captures du CO<sub>2</sub> et procédés de valorisation ? « *Bien que les utilisations possibles du CO<sub>2</sub> soient nombreuses, le CO<sub>2</sub> n'est actuellement valorisé qu'à hauteur de 120 millions de tonnes par an (Mt/a) dans un nombre restreint d'applications, alors que les émissions anthropogéniques annuelles s'élèvent à environ 26 milliards de tonnes (Gt/a). Il existe donc un très important potentiel de valorisation du CO<sub>2</sub>* » précise Frédéric Meylan.

### **Propriétés physiques chimiques du CO<sub>2</sub>**

Le dioxyde de carbone est utilisé pour ses propriétés physiques en tant que réfrigérant, comme gaz pour les soudures en atmosphère inerte, comme insecticide, et dans l'industrie alimentaire. Par ailleurs, le CO<sub>2</sub> sous forme supercritique (scCO<sub>2</sub>) est de plus en plus utilisé comme solvant dans l'industrie à la place des solvants organiques classiques. Ce solvant, dont les propriétés sont ajustables en fonction de la pression et de la température, est recyclable et permettrait de diminuer l'impact des solvants classiques sur l'environnement en le remplaçant. L'industrie chimique est déjà le plus grand consommateur de CO<sub>2</sub> avec des quantités de l'ordre de 110 Mt/a. « *Il existe deux stratégies principales pour le valoriser chimiquement. La première est de l'utiliser sans lui faire subir de transformation préalable. L'urée, l'aspirine, les carbonates et les polycarbonates sont synthétisés de la sorte. La deuxième est de le réduire en CO qui sera utilisé comme précurseur dans la synthèse d'alcane ou d'alcool via le procédé Fischer-Tropsch par exemple* » relève Frédéric Meylan.

Compte tenu de l'importance du marché, la recherche se concentre actuellement sur l'optimisation des procédés de polymérisation. La demande de polycarbonates croît en effet de 8 à 10% par an. En variant les réactifs, des polyuréthanes peuvent également être produits à partir du CO<sub>2</sub>. De plus, la création de nouveaux polymères est envisageable.

### **Applications biologiques multiples**

En ce qui concerne les applications biologiques, le CO<sub>2</sub> peut être utilisé afin de produire de la biomasse (précurseur pour la production de bio-carburants, sucres, glycérides ou biomatériaux). L'avantage des applications biologiques réside dans la valorisation de sous produits issus d'autres filières industrielles en plus du CO<sub>2</sub>. « *Lors de la transformation de la biomasse, du CO<sub>2</sub> et divers sous-produits sont souvent émis qui pourraient être réutilisés par d'autres acteurs afin d'améliorer le bilan économique et écologique du procédé dans son ensemble. D'autre part, les avancées dans le domaine des biotechnologies devraient*

*permettre d'augmenter la sélectivité et la productivité des micro-organismes utilisés* » ajoute Frédéric Meylan. Autant de pistes prometteuses qui commencent à intéresser le monde industriel et à propos desquelles les chercheurs vaudois vont commencer à publier.

### **Oui à l'ambition mais non aux hypocrisies**

*« Quand la Suisse a déclaré vouloir cheminer vers une société à 2000 watts, nous sommes-nous suffisamment interrogés sur le mot watt »* interroge Claude Haegi. La réponse est non. Résultat, « watt » a souvent été pris dans le sens « watt primaire ». Ce qui a généré des conduites hypocrites comme le relève Daniel Favrat, professeur et directeur du Laboratoire d'énergétique industrielle à l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL). *« La Suisse ne veut plus construire de centrale nucléaire, mais elle achète de l'électricité à EDF. Elle impose à la Centrale de Chavalon de compenser ses émissions de CO2, mais elle ne compense pas le CO2 de ses propres importations d'électricité... on nage en pleine hypocrisie. Pour atteindre l'objectif que s'est fixé la Suisse, il faut créer des conditions qui ne permettent pas de tricher. C'est essentiel ! Il faudrait aussi que l'innovation s'envisage au niveau international »*.

Si la vision suisse a produit des dynamiques constructives, en a témoigné l'atelier genevois « passionnant » pour reprendre l'expression de Philippe Commaret, Directeur de l'Observatoire énergies d'entreprises, il lui faudra encore quelques années pour se transformer en réalité. *« Nous n'avons pas avancé au rythme où nous l'avons souhaité, mais nous sommes dans la bonne direction si nous clarifions nos choix énergétiques de manière cohérent et réaliste en intensifiant d'une part les économies d'énergies et en soutenant d'autre part la recherche et le développement de toutes les filières énergétiques sans dogmatisme et a priori »* conclut Claude Haegi.