



## La formulation des granulés chez RAGT Énergie

Le laboratoire d'analyses, photo RAGT

Lors du second choc pétrolier, dans les années 80, il y eut de nombreuses expériences plus ou moins désastreuses d'utilisation énergétique de sous-produits agricoles. À cette époque, il existait des technologies moins abouties qu'aujourd'hui, mais surtout le comportement au feu de ces matériaux était très mal connu. La conséquence fut l'abandon pur et simple de presque toutes ces initiatives. Dans les années 2000, d'abord à cause de cours très bas des produits agricoles, puis à cause de cours très hauts des énergies fossiles, on recommença, avec des technologies nettement plus automatisées et plus régulées... mais la déconvenue fut une nouvelle fois au rendez-vous... jusqu'à ce que des équipes associant constructeurs d'équipements et scientifiques se penchent sur les raisons de ces échecs. RAGT Énergie fait partie de ces précurseurs en France.



Deux variétés de granulés, photo FD

Matthieu CAMPARGUE, chimiste et directeur de RAGT Énergie, et Vincent NAUDY, thermicien, ont eu la gentillesse d'ouvrir les portes de leur laboratoire situé à Albi à Bioénergie International. Avant d'entrer dans le vif du sujet, précisons que RAGT Énergie est une filiale à 100% de RAGT, une société créée à son origine par des agriculteurs aveyronnais, dont l'une des activités principales est la semence à travers la recherche, la production et la commercialisation dans le monde entier. La société, forte de plus de mille personnes, dispose pour cela de 19 stations de recherche dans plusieurs pays européens, employant à elles seules 280 techniciens

et ingénieurs. La société a également développé une forte expérience en formulation d'alimentation animale par le mélange judicieux des matières végétales entre elles. Tout ceci pour dire que la recherche est une culture de l'entreprise.



Échantillons de matières premières, photo FD

Concernant l'énergie, en 2006 RAGT a commencé par mettre au point un granulé biocombustible formulé à partir de coproduits agricoles, le Calys. Le rôle de la formulation, en alimentation comme en énergie, est d'associer des biomasses entre elles, éventuellement avec un additif, afin d'atteindre un

objectif. En ce qui concerne l'énergie, l'objectif était clairement de maîtriser le comportement du produit au feu, de manière à prévoir la nature et la quantité de ses émissions solides et gazeuses. Le pari fut réussi et les premiers granulés Calys furent commercialisés dès janvier 2007.

Fort de ce nouveau savoir-faire, RAGT décida de créer une nouvelle société de recherche à même de formuler et vendre des prestations de conseil et de recherche dans le secteur de la valorisation énergétique des biomasses agricoles. Ainsi en 2008 RAGT Énergie était née.



Le stockage des échantillons, photo FD



Les additifs de granulation, photo FD

**Les quatre métiers de RAGT Énergie** La **formulation** est le premier des métiers, hérité du savoir faire en aliments du bétail. Le laboratoire intervient pour orienter les détenteurs de matières premières agricoles ou agro-alimentaires vers des associations de produits et des méthodes qui leur permettront de valoriser énergétiquement leurs sous-produits dans les meilleures conditions techniques, économiques et environnementales.



Le laboratoire d'essais de combustion, photo FD

Ce travail passe par une succession d'étapes et de validations :

1. analyse des caractéristiques des produits : PCI, minéraux, métaux lourds, fusibilité des cendres... ;
2. classement des matières premières selon leur disponibilité, leurs qualités, leurs handicaps mais aussi leur prix : cette phase conduit à une sélection ;
3. formulation théorique, établissement d'une matrice mettant en œuvre différentes matières dans des proportions précises selon des paramètres de sortie qui peuvent être ceux d'une norme ou d'une certification. Les critères de sélection conduisent alors à proposer 3 ou 4 formules théoriques ;
4. granulation de 25 lots de 15 kg chacun, selon des critères de préparation des matières premières et des critères de granulation variés (granulométrie, humidité, compression, ...) ;
5. vérification des caractéristiques théoriques physiques et chimiques des 25 échantillons, sur 2 kg par échantillon (PCI, cendres, minéraux, dureté ...) ;

6. combustion des 13 kg restants de chaque échantillon et mesure de la quantité d'énergie produite, de la vitesse de gazéification (vitesse de chauffe), de la quantité et de la nature des cendres et mâchefers, de la quantité de poussières émises et de la nature des gaz émis ;
7. en fonction de ces résultats, les formules sont revues et tout le processus de 1 à 6 est recommencé, et ainsi de suite jusqu'à un résultat satisfaisant.



Matthieu Campargue à gauche et Vincent Naudy devant leur presse à granuler, photo RAGT

À ce niveau le travail peut être livré sous deux formes :

1. la formule est livrée et RAGT Énergie devient le fournisseur exclusif des additifs prescrits. Précisons que les additifs sont à 100% minéraux et qu'ils n'empêchent pas la valorisation agronomique des cendres ;
2. le client utilise la marque Calys supportant les critères d'utilisation et rémunère RAGT Énergie, dans ce cas concessionnaire, par un pourcentage sur les ventes.

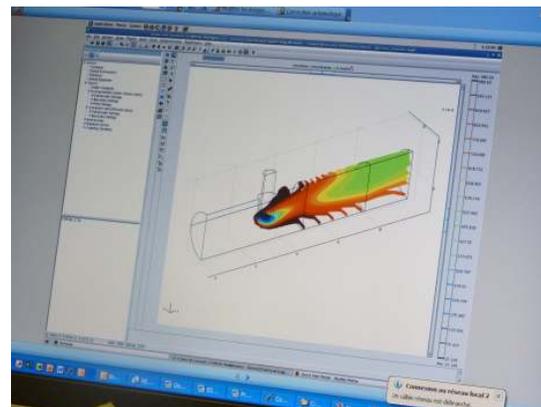


Test de combustion sur grille mobile, photo FD

Le second métier de RAGT Énergie est l'**analyse**, un métier cette fois beaucoup plus classique dans ses méthodes et outils, sauf que RAGT Énergie va plus loin puisqu'elle est capable d'analyser les résultats et de proposer des mesures préventives ou curatives. Les facteurs étudiés sont :

1. les caractéristiques physiques et chimiques
2. les caractéristiques thermo-chimiques
3. le comportement à la granulation

4. le comportement à la combustion
5. la recherche des bons paramètres de granulation, biomasse par biomasse (humidité, granulométrie, taux de compression adapté, additifs).
6. la validation de processus de granulation.



Courbe de modélisation d'une flamme, photo FD

Le troisième métier est celui de **bureau d'études**, afin de réaliser des études de faisabilité pour des projets souhaitant utiliser du Calys ou d'autres produits biocombustibles. Cette activité a été intégrée pour faciliter le décollage du marché pour les produits mis au point.



Évolution du mâchefer selon les additifs testés, photo RAGT

Et enfin, le quatrième métier est celui de **chercheur**. La recherche pour des industriels ou dans le cadre de projets publics est une activité importante de l'entreprise. De nombreux sujets comme la gazéification, la torréfaction et bien sûr la granulation entrent dans le champ d'investigation. Récemment, RAGT Énergie est partie prenante dans les projets Bran Blending, Amazon, Torpedo avec les grands acteurs de la recherche en France et en Europe (CEA, CIRAD, Arvalis, FCBA, GDF-SUEZ, EDF, EIFER, ...).

La justification de l'entreprise sur le marché est clairement de servir d'interface entre une offre de biomasses innombrables et variées, et une demande des acteurs du marché de l'énergie qui cherchent quant à eux des vecteurs homogènes de bioénergie, qui permettront une utilisation large et simple de ces ressources. Cette interface passe par la connaissance, la mesure, l'expérimentation, la formulation et la prescription.

Frédéric Douard, Bioénergie International