

# Pollutec 2010 : les tendances de l'innovation technologique

## Expertise de



*Pour sa 24e édition, le salon Pollutec confirme et accentue les tendances fortes des dernières éditions avec des frontières de plus en plus minces entre les domaines traditionnels de l'environnement et de l'énergie. Le référencement d'une même technologie dans deux ou trois secteurs devient courant et certains couples tels que « protection de la qualité de l'air intérieur et chimie verte (molécules issues de la biomasse) », « sols pollués et énergie » (nouveau développement fort auquel s'intègre parfois le traitement d'eau), « déchets et énergie » ou encore « déchets comme moyens de dépollution ») sont plus visibles, marquant ainsi les prémices des cercles vertueux et de l'écologie industrielle. On note aussi une assez grande réactivité des entreprises et des offres vis-à-vis de problématiques nouvelles, liées à des projets réglementaires ou à des événements ayant mis en exergue des carences du marché.*

### **DECHETS**

#### ***une valeur ajoutée plus grande***

Comme l'an dernier, **le secteur des déchets** est assez emblématique de l'évolution de l'offre vers plus de convergence entre les domaines traditionnels de l'environnement. Le recours à un déchet dans une optique de matière première à valeur ajoutée ou une source d'énergie est plus que jamais au cœur des offres du salon. C'est notamment le cas avec le développement d'offres de combustibles de substitution plus fréquentes intégrant des systèmes de broyage, de déshydratation, de conditionnement adaptés à cet objectif (Nouvelles offres d'Ebhys, de TBM Vecoplan, EPO mais aussi une présentation par le japonais Recycle Energy Ltd d'un procédé de production de produits pétroliers par cracking catalytique de déchets plastiques). On constate aussi la recherche évidente d'une valorisation à plus forte valeur ajoutée. Ainsi, par exemple, la filière des déchets organiques voit apparaître plusieurs innovations significatives dont des procédés de tri mécano-biologique améliorés (Pellenc Selective Technologies et Organic Waste Systems), des outils de déconditionnement de produits alimentaires (Ideal Technologies) et de nouveaux retourneurs d'andains (Compost Systems GmbH). Soulignons aussi la dynamique de la filière méthanisation avec des innovations sur la production d'un biogaz de haute qualité permettant l'ouverture à des applications plus exigeantes comme le biométhane (technologie Strabag) et des efforts pour obtenir des procédés à haut rendement (offre de Greenwatts, procédé de Sterling Sihi d'homogénéisation des boues de digesteur visant à augmenter le rendement de production de biogaz par l'utilisation d'un compresseur recirculant le biogaz, système de pompage de biomasse de Putzmeister qui assure le pressage et la séparation des non-fermentescibles, savoir-faire biotechnologique pour mieux gérer les différents intrants d'une cométhanisation, notamment chez Akaeno). Les outils d'accompagnement de cette évolution sont également proposés avec des moyens d'analyse du biogaz tant sur le pouvoir calorifique effectif du gaz que sur la présence d'indésirables (ex. : offre d'AP2E proposant une technologie de spectrométrie laser de très haute sensibilité capable de détecter quelques ppm d'H<sub>2</sub>S dans le biogaz).

#### ***Le déchet utilisé pour dépolluer***

La valeur ajoutée du déchet tient aussi à son futur usage, celui-ci pouvant être le traitement d'une autre pollution. On remarquera ainsi cette année deux exemples de l'utilisation de laitiers d'aciérie pour la déphosphatation des eaux usées (société Jean Voisin et travaux de l'école des Mines de Nantes

en partenariat avec Epur Nature) mais aussi des compétences sur l'utilisation de sous-produits sidérurgiques dans des opérations de phytoremédiation des sols (compétences développées à l'Inéris) ou la valorisation de déchets industriels en catalyseurs de dépollution (prix des techniques innovantes pour l'environnement remis à des chercheurs de l'Université de Lille). Même dans le cas d'une démarche d'élimination, on voit poindre des solutions capables de traiter totalement des déchets complexes et d'envisager la valorisation de la chaleur, des métaux et minéraux mais aussi du CO<sub>2</sub> produit ; c'est le cas par exemple de l'oxydation hydrothermale (village Fluides supercritiques).

Pollutec 2010 confirme aussi la volonté de valoriser des gisements jusqu'à présent ignorés ou en émergence. Des compétences apparaissent en matière de recyclage des équipements photovoltaïques, d'autres se confirment dans les câbles (Ebhys) et sur les CD-DVD (IPM France). Des solutions de recyclage plus spécifiques sont également développées sur des déchets très ciblés à l'exemple d'un procédé de valorisation à 60% de boues pâteuses chargées en solvant mis au point par Chimirec. Enfin, comme l'an dernier, des techniques de tri et séparation de plus en plus sensibles et précises se développent, capables d'extraire des quantités faibles ou des particules de petites tailles (voir le cas des aimants de dernière génération de Goudsmit) dans des grands flux et ainsi valoriser des gisements abandonnés aujourd'hui (voir aussi le capteur d'image linéaire pour la spectroscopie à haute vitesse appliquée au tri, mis au point par Hamatsu Photonics).

Cette volonté d'élargir les gisements et la qualité des débouchés a pour corollaire diverses initiatives visant à aller au plus près des gisements pour rendre compétitive et plus efficace en qualité la récupération des matières premières. Cela passe par des solutions compactes de collecte ou de traitement avec des exemples très diversifiés sur les Dasri (déchets d'activités de soins à risques infectieux) pour les petites structures médicales (offre d'Ecodas pour les structures médicales et de Gap Hygiène pour les pharmacies), les papiers (compactage d'environ 1/3 sur une unité compacte d'entreprise), canettes de boissons etc. Faciliter la mise en place de filières de proximité implique de simplifier les machines et la manutention. A ce sujet, notons une innovation originale de presse à balles générant des balles avec un profilé inférieur spécial, ce qui autorise une manipulation sans utiliser de palettes (société HSM). Cette tendance à la proximité va de pair avec l'apparition de solutions efficaces et fiables, robustes (utilisables sans grande qualification, avec peu de maintenance) mais aussi compactes, peu énergivores (ex. : démantèlement des DEEE sans broyage, selon une méthode par chocs) et moins bruyantes comme sur certains matériels de broyage (broyeur de chez STM SAS di Marcon Francesco).

Enfin, la question des valorisations plus poussées est à mettre en parallèle avec l'annonce plus fréquente de produits et équipements industriels éco-conçus, utilisant des matières recyclables et facilitant la fin de vie des produits. On retrouve ainsi une multitude d'offres d'accompagnement à l'éco-conception de produits (formation et apprentissage) ou dans le bâtiment mais aussi des offres de service d'évaluation de l'impact environnemental de produits (ex : dans l'emballage), de calcul de l'empreinte ou du bilan carbone des entreprises (par exemple : des offres de SGS et de Quantis).

## **EAU**

### ***tendance aux économies et au recyclage***

Dans le secteur de l'eau, deux tendances principales se dessinent. La première est un souci d'optimisation et d'économie de la ressource. Ceci s'exprime par un objectif de réduction du gaspillage et des pertes inutiles : Pollutec expose des exemples de systèmes de comptage d'eau dont un facilement intégrable dans les bouches d'égout et permettant de comptabiliser les consommations des applications de lavage de la voie publique ou d'intervention des pompiers (offre de Bayard). Notons aussi un économiseur d'eau à effet venturi conservant un réel jet d'eau foisonnant (Eco-Techniques), et plusieurs avancées dans la détection de fuite (ex. : détection par corrélation adaptée aux canalisations de grand diamètre de la société TD Williamson, nouveau prélocalisateur intelligent de Primayer, évolution de l'offre d'Hydrelis de disjoncteurs d'eau). L'autre approche est la diversification des ressources utilisées, ce qui s'illustre par la montée en puissance des techniques de dessalement, en particulier de la recherche d'économies d'énergie sur ces technologies. Dans le même esprit, l'offre

de récupération des eaux de pluie s'étoffe à l'image de plusieurs systèmes de gestion d'eaux d'orage avec récupération des matières en suspension ou de systèmes de récupération très intégrés (Graf, Nidaplast, Kipopluie, Saint-Dizier environnement), et notamment en structures végétalisées (voir l'offre par exemple de Circeo Partners). Le recyclage poussé de certains effluents est lui aussi plus que jamais d'actualité (cf. stations de lavage de véhicules de Water Cycle, effluents d'osmoseur recyclés, etc.) Qui plus est, d'une manière plus générale, la publication fin août de l'arrêté fixant les prescriptions sanitaires et techniques pour la réutilisation des eaux usées en irrigation et espaces verts va mettre en exergue les capacités de traitement poussé des eaux usées.

### **... et concentration sur les polluants émergents**

La seconde tendance à noter est en effet la mise au point de procédés capables de répondre aux besoins nouveaux et futurs, l'idée étant de pousser le traitement suffisamment loin pour de nouvelles applications (réutilisation) ou contraintes (nouveaux polluants, future réglementation). On notera par exemple un procédé de désinfection par oxydation chimique à la fois économique et écologique de Kemira Chemie, un procédé d'aseptisation pour micro-station de Delphin Water Systems GmbH, et, dans le domaine des nouveaux polluants, le lancement d'un système d'évaluation de la contamination des eaux par les pesticides mis au point par Footways ainsi que de nouveaux moyens d'analyse permettant de mieux évaluer la « traitabilité » des effluents. Par exemple, la start-up Envolure d'analyse haut-débit par fluorescence présente une technologie permettant de quantifier les interactions des matières organiques dissoutes avec les constituants de l'environnement et, notamment, les micropolluants organiques (pesticides, molécules pharmaceutiques,...). La préoccupation de renforcer l'optimisation du traitement des polluants se traduit de différentes façons : lancement de solutions de traitement compactes, nouvelles approches biotechnologiques en combinaison parfois avec des procédés physiques permettant de s'attaquer à des gammes plus larges de polluants (voir le savoir faire d'Akaeno, présent sur le stand de Swelia), procédés de traitement moins énergivores ou moins consommateurs de réactifs à l'image du procédé de l'IFTS sur les effluents acides, développement de solutions membranaires qui permettront aussi, à terme, des traitements tertiaires des nouveaux micropolluants (voir les compétences d'Alfa Laval, de Loira..). Cette tendance vaut aussi pour les petits volumes, Pollutec 2010 confirmant la montée en puissance de la micro-épuration et des traitements au plus près des sources de pollution (procédé d'Orélis Environnement pour des bases vies ou de petites collectivités, procédé deux en un de BMES). De nouvelles offres toujours plus compactes de micro-épuration mais à haute performance sont confortées par des services de contrôle de leur efficacité (selon la norme EN 12566-3). Cette maîtrise des micro-unités s'accompagne d'une recherche d'autonomie énergétique, à travers l'utilisation d'énergies renouvelables (notamment solaire, y compris pour les unités de production locales d'eau potable - voir l'offre Sunco). Ce qui se traduit en parallèle par une grande efficacité énergétique des équipements, tendance qui se poursuit depuis deux ans sur l'ensemble du marché des pompes, vannes, compresseurs, voire sur les équipements de contrôle commande et de communications (voir notamment les offres de KSB, de KNF Neuberger, de TET sur les échangeurs thermiques à haute efficacité).

## **AIR**

### **Particules et air intérieur en vedette**

Deux grands sujets dominent les innovations reçues dans le domaine de l'air : les poussières et le traitement de l'air intérieur. Sur le premier thème, l'annonce, cet été, par le gouvernement, du « Plan particules » et du renforcement global de la stratégie de qualité de l'air contribue à sensibiliser le marché et à donner plus de visibilité aux solutions disponibles. Pour les poussières, un grand nombre de solutions de captage et filtration se trouvent améliorées (filtres multicouches avec des fibres spécifiques, membranes à structure nanométrique (Freudenberg), dépoussiéreurs à décolmatage automatique par injection d'air comprimé de Camfil Farr, séquenceur pour le pilotage et le contrôle des installations de dépoussiérage, sonde pour mesurer le taux de poussières et contrôler l'efficacité des

filtres de Sefram) De même, des compétences nouvelles apparaissent en comptage et en classification de particules par laser et lecture optique (Ecomesure) et des solutions innovantes d'aspiration sont proposées dans les milieux industriels (bras aspirant...) ou dans le BTP (notamment une aspiration à cyclone pour les poussières liées aux opérations de construction). Soulignons que cette préoccupation accompagne aussi le marché du chauffage biomasse pour lequel quelques offres spécifiques de filtration sans encrassement existent depuis peu et sont mises en avant sur le salon (Advanced Cyclone Systems par exemple).

La question des particules est éminemment liée à la problématique santé qui est également au cœur du marché de la qualité de l'air intérieur. Sont ainsi présentées sur Pollutec des compétences sur le dosage du formaldéhyde (solution SGS présentée en conférence), principale cible aujourd'hui pour laquelle de nombreux travaux sont engagés afin de trouver des substituts. En matière de solutions de traitement, on relève toujours la présence de la photocatalyse (dont une offre japonaise de Hokuei) avec la volonté d'intégrer cette technologie dans des appareils adaptés à l'environnement intérieur et une recherche de compacité et de réduction des consommations d'énergie (voir par exemple l'évolution de la technologie d'Air Sur). D'autres technologies de pointe sont à suivre comme, par exemple, une offre coréenne dans les plasmas froids adaptée aux lieux confinés (société Sudo Premium Engineering Co). La problématique des COV est également abordée, pour les rejets à l'atmosphère, par des solutions de détection, suivi et cartographie des odeurs (Alpha-Mos), l'amélioration de procédés de biofiltration (société EPO), par des traitements novateurs par photocatalyse et plasma ou encore par l'émergence de technologies propres sans COV à l'image d'un procédé de pressage d'oléagineux sans hexane présenté en conférence ou encore d'un procédé de Synthèse de tensio-actifs utilisant les fluides supercritiques (conférence de l'Institut des fluides supercritiques). Enfin, soulignons que Pollutec 2010 fait place à des solutions métrologiques novatrices permettant, en particulier, de s'attaquer à des analyses de traces de pollution dans l'air (AP2E ou Aerovia par exemple).

## **ENERGIE**

### ***Priorité à la récupération d'énergie***

La problématique de la qualité de l'air intérieur est d'autant plus prégnante que, pour des questions d'économie d'énergie, les bâtiments ont tendance à être de plus en plus hermétiques. Ce qui signifie aussi un renouvellement d'air nécessairement organisé dans le bâtiment. En matière d'énergie, l'une des tendances récurrentes du marché est donc le développement de solutions permettant d'optimiser la récupération de chaleur de l'air sortant, notamment des VMC double-flux intégrant un traitement qualitatif de l'air mais d'une manière générale, on observe une recherche de l'exploitation de la moindre ressource énergétique. Outre la récupération de chaleur dans l'air sur des échangeurs à fort taux d'accumulation, les entreprises s'intéressent de plus en plus à d'autres rejets perdus tels que les gaz d'échappement, les fumées d'usine et, en général, aux sources dites à basse température et ce, avec des géométries nouvelles d'échangeurs (voir l'innovation de TET) et des systèmes de valorisation divers (chaleur ou électricité). D'autres sources sont mises à contribution, avec une confirmation des offres de récupération de calories sur les eaux usées, en particulier sur les eaux grises (on remarquera notamment la nouvelle offre proposée par Solenove), mais aussi avec des axes plus originaux comme, entre autres, l'implantation sur des flux d'eau divers (y compris des conduites d'eau forcée) de micro-turbines, voire de pompes faisant usage de turbines (voir les compétences de KSB en la matière, mais aussi les annonces de Cla-Val et du BRL avec le procédé Hydro-Force. Plus spécifiques encore, des approches très novatrices sont à relever comme, en particulier, l'utilisation d'un nouveau matériau à base de nanotechnologies, qui permet de générer des électrons à partir d'une réaction chimique.

S'agissant des énergies renouvelables, outre la volonté de les intégrer dans de multiples applications (par exemple pour le fonctionnement de pompes dans la dépollution des sols comme Sita Remediation ou le traitement d'eau, avec Sunco notamment), il convient de noter que l'offre de solutions d'évaluation du potentiel solaire se développe : ce marché a fait émerger ces deux dernières années plusieurs offres technologiques françaises aujourd'hui encore complétées par de nouveaux acteurs présents sur Pollutec, notamment EMI-SEPAME SA avec le SmartSol. On ne peut pas faire l'impasse non plus sur le

petit éolien qui voit émerger de plus en plus d'offres originales françaises cette année, confirmant leur crédibilité sur le marché (Noveol, Nhéolis etc...)

L'énergie la plus propre étant celle qui n'est pas consommée, la tendance observée dans le secteur de l'hydraulique en matière d'efficacité énergétique trouve des échos dans d'autres approches, notamment avec des procédés physiques permettant d'augmenter le rendement de combustibles traditionnels. Dans la même optique, Pollutec 2010 met en exergue des solutions d'éclairage novatrices et économes en énergie (lampe à économie d'énergie à allumage rapide pour le marché de l'éclairage urbain par Lucibel, un tube fluocompact à douille par GreenTube etc.).

La question du stockage des énergies renouvelables est également à l'ordre du jour, notamment à travers la filière hydrogène et de nouveaux électrolyseurs pour ce marché (notamment par CETH2 et McPhy Energy). Soulignons enfin les offres significatives et novatrices dans les capteurs solaires thermiques, avec la présentation de solutions géométriques permettant des montées en température plus élevées pour des usages directs de la chaleur solaire en chauffage ou en refroidissement.

## **MOBILITE**

### ***L'électrique s'insère partout***

La question de l'énergie étant centrale dans le domaine de la mobilité, on notera que plusieurs innovations sont présentées en matière de mobilité bas-carbone (avec des moteurs à haut-rendement) et motorisations hybrides aussi bien pour la livraison de marchandises en ville (hybride électrique) que pour les sableuses électriques de Mecagil et les poids lourds (technologie méthane-diesel de Volvo Trucks). L'offre de véhicules très légers électriques s'accroît également (à l'image de Velevance ou Goupil), logiquement associée au marché charnière des bornes de recharge. Les appareils de manutention (collecte et manutention de déchets surtout) subissent eux-aussi la même tendance vers l'électrique. Enfin, la mobilité éco-responsable est associée au développement de services d'accompagnement au covoiturage ou à la libre disposition de véhicules en partage, également présents sur Pollutec.

## **SOLS POLLUES**

### ***Le traitement in situ toujours plus innovant***

Si en nombre, les innovations annoncées par les exposants du secteur des sols pollués semblent moins présentes, le programme de conférences et les préannonces confirment plusieurs orientations entamées ces dernières années. La première est le regain d'intérêt pour le traitement in-situ. Cela concerne une plus grande maîtrise des procédés chimiques (quelques nouvelles offres ou exemples de chantiers complexes à l'image d'un chantier de Sita Remediation sur une double pollution aux solvants chlorés et chrome VI et de la mise en œuvre du procédé OXYTERRE de Brezillon de traitement chimique de terres polluées par des composés organiques peu volatils, permettant leur valorisation en matériaux de construction). De même, le traitement biologique élargit son champ d'application avec des applications sur sols contaminés par des déchets compliqués (biodégradation des PCB avec les derniers résultats présentés par Valgo, traitement microbiologique par dynamisation de réacteurs naturels par HPC Envirotec, travaux sur la biodisponibilité des polluants, développement de biocentres par Biogénie,...). L'autre axe de développement est la synergie de la problématique des sols pollués avec le traitement d'eaux usées, les déchets (utilisation de certains déchets pour stimuler une dépollution ou reconstituer un sol) et bien sûr, l'énergie. Ce dernier point est très net, illustré par des offres de bilan carbone de la dépollution, l'utilisation d'énergies renouvelables (solaire photovoltaïque) pour alimenter un équipement de pompage (Sita Remediation), mais aussi des offres de gestion de sites permettant en même temps la maîtrise des pollutions, voire leur traitement, et la production d'énergie (ex. : développement de parcs photovoltaïques sur des friches industrielles, utilisation des flux d'eau souterraine traitée en production géothermique - projet SANERGY d'Arcadis..).

## **RISQUES**

### ***L'attention renouvelée pour des solutions d'adsorption***

Le secteur des risques reprend cette année une visibilité toute particulière sur la question des déversements accidentels d'hydrocarbures et de produits chimiques, mis en exergue par l'actualité récente dans le Golfe du Mexique. Plusieurs nouvelles solutions sont mises à l'honneur sur le salon, notamment des adsorbants développés à partir de pierre ponce ou de matières végétales par Ecopomex avec le soutien de l'IFP, des compétences sur les modélisations du déversement de produits chimiques volatils en mer pour mieux appréhender la gestion de crise (compétence Inéris) ou encore des solutions de packaging d'adsorbant permettant de recycler les matériaux non saturés et ainsi de diminuer les quantités utilisées.

## **TECHNOLOGIES PROPRES ET CHIMIE VERTE**

### ***Matériaux et molécules biosourcées plus diversifiés***

Pollutec 2010 n'échappe pas non plus à la révolution qui touche la chimie et favorise l'émergence de technologies et produits propres : valorisation de la biomasse avec, notamment, l'émergence de matériaux plus techniques qui deviennent biosourcés à l'image des époxy (projet de recherche primé par le prix des techniques innovantes pour l'environnement Ademe-Pollutec) mais aussi de polymères hydrosolubles issus des protéines du lait (projet Lactinov présenté par Lyon Transfert) ou une résine biosourcée de Bio Apply Sarl pour la production de plastiques semi-rigides, de nouvelles molécules dont des biolubrifiants techniques (Jacky Courtigné), de nouveaux matériaux à base de matières recyclées et de matières végétales (flacons en polymères issus de la biomasse présentés par Heiwa Kagaku Industry) et de nombreuses offres faisant appel aux consortiums de bactéries, enzymes et autres micro-organismes pour des procédés de nettoyage, décapage ou dégraissage (voir notamment les offres de HTS Bio et Realco). Cela se traduit, notamment sur Buy&Care, par la présentation d'une large gamme de nouveaux produits « verts ». L'accompagnement aux achats responsables fait également l'objet d'innovations dans les services et les outils d'aide à la décision. La question de la chimie propre porte en outre sur la mise au point de procédés de synthèse respectueux de l'environnement avec moins d'émissions de COV (ex. : pressage d'oléagineux sans hexane) ou encore sur l'utilisation des technologies avancées de fluides supercritiques (ex. : synthèse de tensioactifs par FSC).