



Octobre 2013

## Eco-Innovations 2013

### Derrière la notion de durabilité, des solutions concrètes

*Si l'édition 2013 de Pollutec Horizons s'articule autour des thèmes fédérateurs de la ville durable, de l'industrie durable ou du développement durable à l'hôpital, ce n'est pas par simple effet de mode. La notion de durabilité synthétise en effet les enjeux majeurs de la société actuelle qui sont de créer de la croissance économique et sociale avec une impérative ambition de pérennité, notamment en matière environnementale et énergétique. Cela implique de développer des outils et de nouveaux moyens d'actions autour de trois axes : mieux connaître, mieux gérer et mieux traiter. Trois axes qui structurent indéniablement les innovations 2013.*

#### **Mieux connaître**

Quel que soit le secteur d'application, viser la durabilité passe avant tout par une bonne connaissance des problèmes et donc par un effort important d'acquisition et d'exploitation de données. On notera ainsi sur le salon une forte dynamique dans l'innovation des dispositifs de mesure et d'analyse, de diagnostic, de modélisation et de prévision, avec des notions récurrentes d'amélioration de la précision et de la sensibilité des méthodes, de portabilité des solutions, d'analyses en continu et de simplicité d'usage.

#### **Mieux gérer**

Le concept de durabilité s'appuie pour une large part sur la capacité à gérer les problématiques de façon optimale, utiliser au mieux les ressources disponibles (déchets, ressources nouvelles, eaux, énergie...) et anticiper les nouveaux enjeux. Autant d'axes qu'on retrouve dans tous les secteurs traditionnels de l'environnement.

#### **Mieux produire - Mieux traiter**

Le dernier volet de la croissance durable consiste à travailler mieux, de façon plus efficace, en recherchant une amélioration permanente des rendements ainsi qu'une réduction des coûts et des différents impacts associés.

## Analyse détaillée

### 1. Mieux connaître

Quel que soit le secteur d'application, viser la durabilité passe avant tout par une bonne connaissance des problèmes et donc par un effort important d'acquisition et d'exploitation de données. On notera ainsi sur le salon une forte dynamique dans l'innovation des dispositifs de mesure et d'analyse, de diagnostic, de modélisation et de prévision, avec des notions récurrentes d'amélioration de la précision et de la sensibilité des méthodes, de portabilité des solutions, d'analyses en continu et de simplicité d'usage.

#### □ Air

Dans le secteur de l'air, particulièrement actif cette année sur Pollutec Horizons, cela s'illustre autant pour les problématiques d'air extérieur que pour celles liées à la qualité de l'air intérieur. En air ambiant, on note ainsi des offres nouvelles dans le domaine des Cov avec un nouveau couplage GC-MS / PID qui permet de détecter à la fois des concentrations très faibles (jusqu'au ppt) et d'identifier des polluants qu'on ne cherchait pas a priori (**Airmotec**) et un autre dispositif compact et totalement automatisé de prélèvement, analyse et gestion des données (**Environnement SA**). La nécessité d'être plus représentatif de la réalité s'illustre aussi par des évolutions sur d'autres composés, par exemple avec un suivi du NO<sub>2</sub> plus rapide (quelques secondes) capable de détecter des événements furtifs grâce à une technique d'absorption optique (**Environnement SA**), et par l'arrivée de concepts de capteurs communicants pour la « ville intelligente » (**EcologicSense**) autant sur les Cov que sur les particules, pollution pour laquelle la France est régulièrement pénalisée au niveau européen.

Le domaine de l'air intérieur est plus que jamais dynamique en innovation. Portée par la réglementation qui va imposer des contrôles de polluants (formaldéhyde, benzène et indice de confinement) dans certains ERP d'ici le 1<sup>er</sup> janvier 2015, l'offre technologique de capteurs continue de s'étoffer pour la réalisation des pré-diagnostic et diagnostics préparatoires aux contrôles normalisés, mais également sur des pollutions non encore réglementées comme les moisissures et les particules. Cette dynamique s'illustre par exemple par la sortie du boîtier de confinement d'Ethera, de nouvelles gammes de capteurs communicants pour l'air intérieur sur les Cov et les particules d'EcologicSense ou encore par l'expertise sur les moisissures de **Conidia** auxquelles il est intéressant d'ajouter les capacités de modélisation des problématiques d'air intérieur (**Numtech, Fluidyn**). Pollutec Horizons 2013 est aussi l'occasion de mettre en exergue des connaissances méthodologiques permettant d'aborder de nouvelles problématiques de la qualité de l'air intérieur, à l'image de travaux sur les émissions de bougies et d'encens (**Tera Environnement**) ou de ceux sur l'évaluation des transferts de Cov des sols vers l'air intérieur (**Burgeap avec Inéris, Tera Environnement**).

#### □ Eaux

Deuxième grand domaine où la question de l'amélioration des connaissances et de l'acquisition de données est particulièrement prégnante : l'eau. Cela concerne aussi bien le suivi de la ressource et des milieux naturels que les réseaux ou les rejets de stations d'épuration. On retrouve la nécessité de dispositifs autonomes et continus, par exemple avec une offre d'analyseurs innovants de polluants dans l'eau chez **Hemera**, jeune société du pôle **Axelera** (qui intervient aussi dans l'air), une nouvelle bouée GSM pour le suivi physico-chimique des eaux naturelles (**Ijinus**) ou encore, dans un autre champ d'application, un moyen de mesure qualitative des eaux dans les déversoirs d'orage (prix TIE)<sup>(1)</sup>.

(1) Prix 'Techniques innovantes pour l'environnement' organisés par l'ADEME et Pollutec afin de récompenser les laboratoires de recherche publique ayant présenté dans l'année des travaux pouvant faire l'objet d'application ou de développement industriel à court ou moyen terme.

Les gains en rapidité et en précision sont également mis en exergue avec une offre d'analyse rapide de la toxicité de l'eau par des bactéries luminescentes (**AMS System**), la présentation de travaux sur une microcellule capable de détecter en quelques secondes des métaux toxiques ou des polluants émergents (prix TIE) ou un système de mesure intelligent de l'oxygène dissous par capteur optique plus stable à long terme mais aussi plus facile d'entretien (**Jumo Regulation**). La simplicité d'usage s'illustre aussi avec un nouvel équipement d'analyse multi-paramètres (pH, conductivité, oxygène dissous) associant la portabilité d'une tablette aux performances d'un instrument de laboratoire (Hanna Instruments). Notons enfin l'élargissement des fonctionnalités dans le suivi des eaux naturelles ou artificielles avec un analyseur qui permet de suivre la dégradation des matières organiques dans l'eau dans un objectif d'évaluation de la qualité du milieu (**Bionef**) ou encore la mise en place d'un modèle permettant de prédire la formation de sous-produits chlorés et donc d'aider à mieux la prévenir (**ENSC Rennes, prix TIE**).

### ☐ Energie

Dans le domaine de l'énergie, on note depuis quelques années une montée en puissance des offres relatives aux « smart grids » (réseaux intelligents d'énergie) qui consistent avant tout à acquérir de la donnée et à faire du monitoring, première étape incontournable de toute démarche d'efficacité énergétique. Sur cette édition de Pollutec Horizons, cela s'exprime notamment à travers la présence de start-up à l'image d'**Energisme**.

Enfin, l'objectif de « mieux connaître » concerne également les matières premières ou certaines nouvelles filières, l'idée étant d'évaluer leur comportement et anticiper les risques associés. On trouve un exemple de cette démarche avec le Centre Terre et Pierre qui étend son offre de prestation aux traitements thermiques de matériaux de type ciment, favorisant l'étude de nouvelles formulations, l'évaluation de l'impact d'ajouts de sous-produits ou déchets, les rejets gazeux associés à l'étape de production de ce ciment, etc. Dans un autre champ d'action, l'Inéris met en perspective un certain nombre de résultats de travaux sur la sécurité, par exemple dans la filière hydrogène.

## 2. Mieux gérer

Le concept de durabilité s'appuie pour une large part sur la capacité à gérer les problématiques de façon optimale, utiliser au mieux les ressources disponibles (déchets, ressources nouvelles, eaux, énergie..), anticiper les nouveaux enjeux. Autant d'axes qu'on retrouve dans tous les secteurs de l'environnement.

### ☐ Air

L'acquisition de données et de connaissance n'a de sens que dans une optique d'optimisation de la gestion. C'est typiquement le cas dans le domaine de l'air intérieur où les outils de mesure et d'analyse qui se déploient actuellement (**capteurs Ethera, EcologicSense, Cairpol-Env.SA** etc.) n'ont pas d'autre vocation que d'aider à mieux cibler les actions de remédiation, aider à changer les habitudes, mieux piloter le bâtiment. Les contrôles obligatoires dès 2014 pour les crèches et les maternelles (pour être conformes au 1<sup>er</sup> janvier 2015) seront réalisés selon des méthodes normalisées de prélèvement et d'analyse en laboratoires. Afin d'éviter de découvrir au dernier moment des situations de non-conformité qui auraient pour conséquence de nouveaux frais de contrôle à court terme, les méthodes plus rapides et légères proposées sur le marché permettent d'anticiper les points noirs et d'y remédier en temps voulu, soit sur le plan technique (retrait de certaines sources), soit sur le plan organisationnel. Mais il faut surtout noter que ces approches de suivi de la qualité de l'air constituent les prémices de stratégies de gestion des bâtiments, en lien direct avec les préoccupations de santé publique et d'environnement, dépassant de ce fait rapidement la sphère réglementaire. Ainsi par exemple, le caractère communicant de certains de ces outils de suivi des paramètres de l'air est la voie vers le pilotage optimisé du renouvellement d'air dans les établissements. Cette démarche va se déployer rapidement sur la voie publique, sur le suivi de certains paramètres de l'air ambiant, ce qui permettra de piloter des stratégies de transport et d'information du public (offre « smartcity » d'EcologicSense).

## ☐ Eaux

Dans le secteur de l'eau, la notion de meilleure gestion revêt plusieurs facettes. On retrouve en particulier des démarches de réseau intelligent qu'on appelle « smart water ». Impulsée depuis quelques années déjà, cette tendance s'exprime à travers des offres nouvelles comme un système de gestion en ligne de multiples paramètres du traitement de l'eau (**Emec France**) ou l'intégration de fonctions de calculs (diagnostic et gestion d'exploitation) dans un logiciel de supervision (**Aréal**) dans un esprit de gestion intelligente des réseaux et avec une détection de fuite optimisée. Autre exemple de l'association entre technologies de l'information et de la communication (TIC) et secteur de l'eau : une offre **IG Tools** de suivi et traçabilité des épandages d'effluents visant à gérer plus facilement les échanges de grands volumes de données obligatoires entre les différents acteurs de la filière (producteurs, prestataires de suivi, laboratoire, prestataires d'épandage etc.). (Enfin, un autre pan de l'optimisation de la gestion passe par de nouveaux outils techniques à l'image d'un capteur fixé à un séparateur d'hydrocarbures et capable de détecter l'épaisseur maximale d'hydrocarbures acceptable et déclencher la récupération (**Ijinus**).

## ☐ Matière premières

La préservation et l'économie de ressources, matières et énergie figurent incontestablement parmi les critères les plus cruciaux du développement durable. Déjà fortement mise en avant lors des précédentes éditions de Pollutec, cette priorité est encore très présente cette année.

Première étape incontournable de cette vision sur les ressources : le déploiement de **l'éco-conception**. Plusieurs solutions innovantes illustrent cette tendance comme, entre autres, le nouvel outil **CORINE d'EcoMundo** qui constitue une plate-forme d'échange entre acteurs industriels pour favoriser des choix de conception plus verts, en intégrant des approches environnementales qualitatives et quantitatives avec, en plus, une dimension réglementaire (indicateur REACH). Conçue pour l'aéronautique, elle est transférable à l'automobile, au bâtiment, à la cosmétique etc. Les Prix Techniques innovantes pour l'environnement (TIE) sont aussi l'occasion cette année de mettre en avant une démarche d'éco-conception de produits azotés pour la pharmacie (moins d'énergie, moins de déchets, moins de risques, plus rapide), très représentative des gains de productivité associés à une démarche environnementale. Enfin, cette conjonction environnement-productivité, point clé de la croissance durable, est aussi illustrée par un des prix Pierre Potier (innovation de la chimie en faveur du développement durable) présentés sur le plateau TV du salon : ce projet porte sur le remplacement de pièces métalliques par des matériaux plastiques dans le secteur automobile. Bénéfique tant sur le plan technique qu'environnemental, cette solution apporte une contribution sensible en termes de gain de poids, d'où un impact positif sur la consommation de carburant.

Dans le secteur des déchets, l'acuité de la problématique « ressources » s'exprime tout d'abord par des **innovations dans le domaine du tri** permettant d'affiner les matières premières secondaires. C'est le cas notamment avec le nouveau capteur I-Sens de Goudsmit qui permet d'assainir un flux de matière (mâchefers d'incinération, DEEE, résidus de broyage) par l'extraction de tous les métaux ferreux et non ferreux. Autre exemple dans le même esprit, une application de purification de mâchefers ciblée sur l'extraction des fines, concentrant les métaux lourds solubles dans l'eau (**Inoteq**). Enfin dans le domaine du tri plus traditionnel, soulignons un nouveau dispositif de tri optique des résidus plastiques capable d'extraire les indésirables et de trier par couleur (**Bühler**).

Une deuxième étape consiste à utiliser au mieux tout ce dont on dispose et donc identifier de **nouveaux débouchés**. Une tendance forte qui est en train de s'imposer sur le marché français est celle des combustibles de substitution, qu'ils soient solides (CSR) ou liquides, avec des offres en conception et service (**iHol, Chimirec, Séché Environnement**). La production de CSR s'accompagne également d'annonces dans leur utilisation aval à l'image d'un savoir-faire en gazéification de CSR ou biomasse (Etia). On note aussi une diversification des filières avec des travaux de valorisation de gisements jusqu'ici moins ciblés. C'est le cas avec la présentation d'une filière de production d'isolants pour l'automobile à partir de mousses et textiles en fin de vie (conférence ADEME) ou le développement d'un procédé de recyclage de films plastiques multicouches par laser UV (projet TIE).

Enfin mieux gérer dans le domaine des déchets, c'est évidemment **simplifier la prise en charge** et le traitement des déchets. Notons à ce sujet l'exemple d'un nouveau procédé de traitement des déchets organiques de type alimentaire, dans une machine qui malaxe sur site les déchets, les déshydrate et les transforme en un engrais organique en quelques heures (**GEB Solutions**). Ou encore une solution compacte et déplaçable de traitement des effluents de matières de vidange (épuration de phase liquide et valorisation de la phase solide) en alternative à un rejet en station d'épuration quand celui-ci n'est pas possible (**Maisonneuve**). L'éco-conception joue également un rôle important dans cette simplification de gestion comme le montre la recherche, présentée aux prix TIE, menée par l'INP Grenoble et visant à produire des étiquettes RFID sans puces *via* une technique d'impression de motifs conducteurs sur papier, donc facilement recyclables. Soulignons aussi la nécessité de prendre en compte les questions de sécurité en amont dans les filières de recyclage. A cet égard, **l'Inéris** présente son expertise dans le recyclage des batteries, l'institut participant notamment à la mise au point d'un procédé de recyclage batteries Li-ion.

Au-delà d'une meilleure exploitation des déchets, l'axe de **diversification et de substitution** des ressources dans le domaine du **végétal et du biosourcé** en général se confirme plus que jamais sur le territoire français. Le salon met en avant cette année un certain nombre d'innovations intéressantes dans ce domaine, aussi bien côté exposants et conférences qu'à travers la présentation des prix Pierre Potier et des lauréats du concours Génopole. Sont ainsi mis en exergue un procédé de séparation efficace et peu coûteux des algues et de l'eau (**Coldep, avec le Ceva**) et les résultats du programme Cibiom (**Arvalis, Cetiom, Solagro**) sur la viabilité de productions alternées de biomasses alimentaires et non alimentaires. Les prix Pierre Potier valoriseront des développements techniques particulièrement novateurs tels que le procédé d'extraction propre de molécules issues de biomasses par **Biolie** ou le nouveau composé de type tensioactif biosourcé par **Seppic**).

#### ☐ Energie

Dans le secteur Energie, « mieux gérer » consiste notamment à utiliser au mieux tout ce qu'il est possible de valoriser. Cela s'exprime surtout cette année par des démarches dans le domaine de la micro-énergie, avec des dispositifs de captage de ces petites ressources (thermoélectricité, vibration) et captage (start-up **Greensystech**). La notion de récupération d'énergie fatale, déjà très présente les deux dernières années, est toujours d'actualité, à l'image d'innovations couplant traitement de l'air d'émissions gazeuses avec récupération d'énergie (et parfois aussi de composés utiles) (groupe Vent Service et Europe Environnement). L'idée est aussi de disposer de savoir-faire plus généralement déployés à grande échelle à des tailles plus réduites, comme c'est le cas avec des cogénérations de petites et très petites puissances (**2G Solutions of cogeneration**, projet de micro-cogénération bois présenté aux TIE).

Dans le domaine de la méthanisation, quelques innovations visent à faciliter et optimiser la production et l'usage du biogaz. On notera ainsi des méthodes novatrices pour purifier le biogaz (**Arol Energy**), des moyens facilitant l'utilisation de ce biogaz dans des installations existantes comme, par exemple, un nouveau brûleur Gasclean (**Cogébio**) qui autorise une variation dans l'alimentation en gaz du 100 % biomasse au 100% gaz naturel, d'où la possibilité d'assurer des pics de consommation avec du gaz naturel en plus de l'apport de base en gaz de synthèse (ce projet avait été annoncé en avant première à Pollutec 2012). Ou encore un nouveau modèle de moteur de cogénération gaz naturel et biogaz (**Man Rollo**). En amont de cet usage du biogaz, une bonne gestion de la filière méthanisation vise à optimiser toujours plus le rendement des unités. Deux innovations 2013 s'inscrivent dans cette optique, l'une consistant en un prétraitement pour doper les réactions de méthanisation (**Bts Biogas**), l'autre portée par l'INRA (**LBE**, prix TIE) permettant de produire du biohythane (méthane et hydrogène) à partir de biomasses, d'où au final un carburant à combustion améliorée, donc moins polluant.

#### ☐ Sols

Dans le domaine des sites et sols pollués, la problématique de gestion optimale est ancrée depuis longtemps avec des stratégies d'études et d'analyses préalables à tous travaux afin d'optimiser les choix techniques et donc les coûts de dépollution. On notera cependant cette année une nouvelle solution de gestion, **Selecdepol**, outil interactif de présélection des techniques de dépollution (**BRGM**).

### 3. Mieux produire - Mieux traiter

Le dernier volet de la croissance durable consiste à travailler mieux, de façon plus efficace, en recherchant une amélioration permanente des rendements ainsi qu'une réduction des coûts et des impacts associés.

#### ☐ Eaux

Le niveau d'exigence sur les rejets allant croissant et de nouvelles problématiques se faisant jour (notamment avec les pollutions dits émergentes), le secteur de l'eau reste dans une dynamique forte d'innovation pour améliorer encore les rendements d'abattement et parvenir à dégrader un spectre plus large de polluants. Quelques innovations sont représentatives de ces enjeux, à commencer par les compétences de la start-up **Artemisia Environnement** qui sélectionne des microorganismes spécifiques pour abattre les polluants de l'eau en stations d'épuration. **L'université Lasalle-Beauvais** devrait aussi valoriser les résultats de travaux qui viennent de s'achever sur le traitement à l'ozone optimisé et simultané d'effluents chargés de polluants multiples (lixiviats, nappes polluées). Certaines problématiques déjà évoquées les années précédentes comme celle de la gestion de filasses et lingettes à l'origine de colmatage dans les installations de traitement se développent de plus en plus. C'est ainsi qu'est présentée une technologie d'impulseur à changement de sens automatique (commande intelligente) pour le traitement de ces filasses (**Side Industrie**). Les développements dans l'eau vont aussi vers des solutions plus efficaces et moins coûteuses. Citons notamment de nouveaux flottateurs à air dissous (**EMO**) qui permettent d'obtenir des rejets à forte teneur en matière sèche avec de faibles coûts de maintenance associés ou encore une presse à boues aux performances supérieures à celles des centrifugeuses ou autres presses du marché et affichant une consommation d'énergie et d'eau de lavage limitée (**EMO**).

#### ☐ Air

Dans le champ du traitement d'air, la tendance cette année est à l'anticipation de nouvelles problématiques. Cela s'illustre par exemple par un traitement catalytique de formaldéhydes ciblant le secteur des émissions moteurs (**société DCL**) afin d'anticiper la future réglementation. Autre exemple de niches de marché, une solution de traitement de l'air intérieur de cabines d'appareils de chantier qui associe un système cyclonique, un filtre à charbon actif et une mise en surpression de la cabine (**NBC Sys**).

Un sujet en revanche récurrent dans le domaine sanitaire est celui des légionnelles, émises notamment par les tours aéroréfrigérantes pour lesquelles sera disponible sous peu une nouvelle solution d'abattement efficace et totalement novatrice car biologique (**Amoeba** représentée par **Aquaprox** pour cette application).

#### ☐ Déchets

La recherche d'efficacité et de moindre impact dans les procédés s'illustre aussi dans le domaine des déchets en parallèle aux développements menés pour élargir le champ du recyclage (voir partie « Mieux gérer »). Par exemple, le nouveau procédé pour le traitement des DEEE proposé par **Morphosis** permet l'extraction de métaux rares par une voie hydro-métallurgique innovante, plus douce, moins polluante et moins chère que les technologies aujourd'hui disponibles.

#### ☐ Technologies propres et efficacité énergétique

Une tendance forte, priorité évidente du monde industriel et des éco-industries, est bien sûr l'efficacité énergétique qui, une fois de plus, draine un bon nombre d'innovations. Cette thématique s'illustre par exemple par un procédé de dessalement d'eau de mer utilisant ressources solaires et batteries au magnésium (**Chugai Mining**) mais aussi par des compétences dans le domaine du rafraîchissement adiabatique (grâce à l'eau), moins consommateur d'énergie (**NBC Sys**). Plusieurs procédés industriels qui seront valorisés sur le salon sont aussi un exemple d'efficacité énergétique, très souvent couplée à d'autres atouts tels que l'économie de matière première ou de réactifs polluants. C'est le cas de l'extraction enzymatique déjà évoquée de **Biolie** - Prix Pierre Potier - ou d'un procédé d'extraction aux champs électriques pulsés présenté aux TIE. Cette approche « technologie » propre se retrouve également dans des solutions plus simples parmi lesquelles un nettoyeur portatif de précision constituant une alternative aux lingettes, chiffons, bombes aérosols et solvants ou encore un pinceau imprégné d'un produit aqueux spécifique permettant de nettoyer des pièces mécaniques complexes sur place et avec précision sans avoir à les démonter, d'où des conditions de travail plus sécurisées.

## ▣ Sols

Point intéressant à souligner pour cette l'édition 2013, le secteur des sites et sols pollués continue d'être très actif avec des présentations de nouvelles solutions techniques, répondant aux objectifs d'amélioration des performances, de réduction des coûts et de réduction des impacts environnementaux. Cela se voit notamment par la confirmation d'une très bonne dynamique d'innovation dans les procédés de traitement *in situ* pour lesquels la recherche d'efficacité est permanente. On note ainsi de nouvelles avancées et résultats pour les réactions de réduction chimique *in situ*, soit mettant en œuvre des particules de fer zéro valeur (**Colas, Serpol**), soit par traitement à base de dithionite (projet Dechloré, de **Brezillon**). Autre illustration dans le domaine biologique, avec une méthode innovante de bio-stimulation *in situ* qui favorise la précipitation du chrome sous une forme stable et insoluble (**Arcadis**).