

Concours Sciences et cuisine 2014



Parrainé par Hervé This, le 3^e concours Science et cuisine est lancé ! En 2014, la priorité est donnée à l'originalité des équipes créées par les candidats. Regardez autour de vous et prenez les bons contacts : cuisiniers, chercheurs, ingénieurs, designers, étudiants, professionnels, tirez profits de vos compétences et qualités respectives ! **Les colorants naturels et les aliments à propriétés colorantes** serviront de fil rouge à votre réflexion. En fonction des spécialités que vous aurez réunies dans vos équipes, le sujet pourra être exploité différemment et vous serez libres d'expérimenter, de créer et d'innover autour du sujet des colorants et des trois principaux critères du concours : artistique, scientifique et culinaire. Nous vous attendons nombreux pour ce nouveau challenge ! La finale se déroulera à Nantes le jeudi 10 avril 2014.

• Inscriptions ouvertes jusqu'au 15 décembre 2013. www.sciences-cuisine.fr

Des ambassadeurs pour la science

L'IESF (Ingénieurs et scientifiques de France), la plate-forme WAX et Universcience ont lancé en octobre dernier l'opération « 1 000 ambassadeurs pour une science ouverte, ludique et sans stéréotype ». Les ambassadrices et ambassadeurs pourront intervenir, sur un mode ludique et ouvert, dans les collèges, mentorer des élèves sur des projets scientifiques, écrire des articles, etc., avec pour mission de faire découvrir aux jeunes les filières scientifiques, à se passionner pour leurs enjeux et à appréhender la diversité des débouchés.

• Source : IESF, 02/10/13. www.iesf.fr - www.wax-science.fr

Distinctions et nominations

Krzysztof Matyjaszewski, docteur honoris causa 2013 de l'UPMC



L'Université Pierre et Marie Curie (Paris) a remis ses dix nouveaux docteurs honoris causa, cinq femmes et cinq hommes, lors d'une cérémonie fin novembre dernier au Grand Salon de la Sorbonne. Le titre de *docteur honoris causa* est la plus haute distinction de l'université française. Depuis 1975, l'UPMC a ainsi honoré 130 récipiendaires du monde entier.

Parmi les personnalités de cette année, un chimiste est à l'honneur : le professeur Krzysztof Matyjaszewski, titulaire de la chaire J.C. Warner à l'Université Carnegie Mellon (États-Unis). Docteur de l'Académie polonaise des sciences en 1976, ce spécialiste des polymères reconnu notamment pour la découverte et le développement de la polymérisation radicalaire par transfert d'atomes (ATRP), fait partie des chimistes les plus cités au monde (avec plus de 60 000 citations). Il a reçu de nombreuses récompenses, dont la *US Presidential Green Chemistry Award* en 2009, le prestigieux prix Wolf en 2011 et le *AkzoNobel North American Science Award* en 2013. En 2012, il avait accordé une interview à *L'Actualité Chimique* [1].

[1] Rigny P., Rencontre avec Krzysztof Matyjaszewski, le père de la polymérisation radicalaire par transfert d'atomes, *L'Act. Chim.*, 2012, 362, p. 12.

Un nouveau président pour le Conseil européen de la recherche



Fin 2013, **Jean-Pierre Bourguignon** a été nommé à la tête de l'European Research Council (ERC) par la Commissaire européenne à la recherche et à l'innovation, Maire Geoghegan-Quinn. Ce brillant mathématicien (Institut des Hautes Études Scientifiques, Bures-sur-Yvette) fut entre autres à l'origine d'Euro-Science (1995-1996)* et président du Comité d'éthique du CNRS pendant plusieurs années.

*www.euroscience.org/history.html

Recherche et développement

Dernières nouvelles de Mars

Curiosity identifie la nature de l'hydratation du sol martien

Pendant les cent premiers jours passés à la surface de Mars, l'instrument ChemCam à bord du rover Curiosity a pu analyser à distance un grand nombre d'échantillons du sol martien, avec une précision spatiale inédite. Ces premières analyses effectuées par des chercheurs de l'IRAP (OMP-Université Toulouse 3-Paul Sabatier/CNRS) en collaboration avec les équipes franco-américaines de ChemCam ont révélé une grande diversité chimique des grains du sol martien, mais surtout le fait que les grains les plus riches en fer et magnésium sont hydratés [1]. Pour les auteurs, cette hydratation pourrait constituer une partie importante du réservoir d'eau présente à la surface de Mars et observée lors des missions précédentes. L'origine de ce réservoir est l'une des clés de la compréhension de l'évolution du climat martien.

• Source : Actualités du CNRS-INSU, 27/09/13. Pour en savoir plus : www.insu.cnrs.fr/node/4515
[1] Meslin P.-Y. et al., Soil diversity and hydration as observed by ChemCam at Gale crater, Mars, *Science*, 2013, 341.

Analyse d'une météorite martienne exceptionnelle



Photo Luc Labenne, DR (<http://meteorites.tv>).

On connaît à l'heure actuelle 68 météorites martiennes, pratiquement toutes issues des profondeurs de la croûte de Mars. Ces météorites ne ressemblent pas aux terrains très anciens couverts de cratères qui couvrent plus de la moitié de la surface de Mars et qui sont analysés par les sondes qui survolent la planète et par les rovers Opportunity et Curiosity.

Une équipe internationale de chercheurs* vient de montrer que la météorite NWA 7533 constituait le premier échantillon de ces terrains disponible en laboratoire. À défaut de savoir précisément de quel cratère elle est issue, cela permet de mener des analyses bien plus précises que celles que peuvent effectuer les rovers, les deux approches étant complémentaires. Les chercheurs ont ainsi pu analyser les

zircons présents dans la roche et dater la cristallisation de ceux-ci à 4,4 milliards d'années, un âge qui correspond précisément à celui des autres zircons les plus anciens connus dans les roches lunaires et terrestres. Cela indique que la croûte de Mars s'est solidifiée très tôt, en même temps que celle de la Lune et de la Terre. C'est la première fois que des zircons formés dans la croûte de Mars ont pu être analysés aussi précisément.

La météorite contient également des agrégats à la granulométrie très fine qui sont probablement le sol ancien de la planète compacté il y a 1,7 milliards d'années. L'oxydation de ce matériau suggère que la planète était déjà rouge à cette époque là.

• Source : CNRS, 20/11/13.

Pour en savoir plus : www2.cnrs.fr/sites/default/files/fichier/cp_mnhn_zanda_meteorite-mars_20112013.pdf

[1] Humayun M., Nemchin A., Zanda B., Hewins R.H., Grange M., Kennedy A., Lorand J.-P., Göpel C., Fieni C., Pont S., Deldicque D., Origin and age of the earliest Martian crust from meteorite NWA 7533, *Nature*, **2013**, *503*, p. 513.

* dont des chercheurs français du Laboratoire de Minéralogie et de Cosmochimie du Muséum (CNRS/MNH), du Laboratoire de Planétologie et Géodynamique de Nantes (CNRS/Université de Nantes), de l'Institut de Physique du Globe de Paris (CNRS/IPGP/Université Paris Diderot) et du Laboratoire de Géologie de l'École Normale Supérieure (CNRS/ENS).

Une étape clé de la maladie d'Alzheimer visualisée en temps réel

La dynamique d'une protéine clé (le peptide AB42 qui, en s'agglutinant, donne naissance à la plaque amyloïde) dans l'apparition de la maladie d'Alzheimer a été révélée pour la première fois en temps réel grâce à une collaboration suisse entre l'Université de Neuchâtel et l'EPFL. Jusqu'à présent, la connaissance de ce phénomène ne s'appuyait que sur des données statiques, car basées sur l'analyse de cerveaux de cadavres. Bien qu'observé uniquement sur des échantillons *in vitro*, ce résultat marque une étape importante dans la compréhension du processus de dégénérescence des neurones.

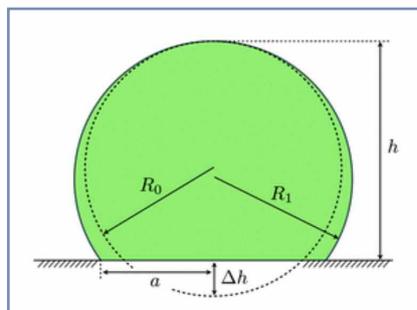
Cette découverte résulte de la conjonction de deux compétences interdisciplinaires : un traitement chimique des échantillons à l'échelle nanométrique et une technologie micro-optique. Du point de vue technique, le processus d'agrégation des peptides a pu être détecté au travers d'un phénomène physique particulier : les ondes évanescentes de Bloch. Ce phénomène fait référence à Felix Bloch, physicien

suisse et prix Nobel (1952) pour ses découvertes à la base de la RMN.

• Source : Université de Neuchâtel, 25/09/13.

Pour en savoir plus : www2.unine.ch/unine/25_sept_13
[1] Santi S. *et al.*, Real-time amyloid aggregation monitoring with a photonic crystal-based approach, *ChemPhysChem*, **2013**, *14*, p. 3476.

Du contact élastique au mouillage capillaire : cellules, microgels et polymères



Quel est le point commun entre une goutte d'eau, un grain de sable, une cellule et une boule de billard ? Peut-on décrire le contact de tels objets sur une surface solide à l'aide d'une seule et même théorie ? Qu'est-ce qui relie des phénomènes *a priori* aussi distincts que le mouillage d'un liquide et le contact adhésif de solides élastiques ? C'est à ces questions que tentent de répondre des chercheurs de l'équipe de physico-chimie théorique du laboratoire Gulliver (CNRS/ESPCI) menée par Élie Raphaël. Leurs résultats ont fait la couverture du journal *Soft Matter* en septembre dernier [1], dont le titre se réfère précisément aux matériaux se situant à la frontière entre ces deux grandes catégories que sont les solides et les liquides. Pour des particules élastiques suffisamment molles telles que des cellules biologiques, des microgels ou des nanoparticules de polymères, des comportements intermédiaires nouveaux, à la frontière entre adhésion et mouillage, sont attendus.

Prenons d'un côté le contact entre deux solides élastiques comme des grains de sables par exemple ou entre deux solides élastiques adhésifs comme des nanoparticules de latex. La description de la forme et de la taille de la région de contact fait l'objet de nombreux travaux. Aujourd'hui, ce domaine de recherche concerne de multiples applications qui s'étendent de la biologie à l'ingénierie, comme le montrent les récents développements sur les vésicules, les particules de latex, ou encore la friction et l'adhésion sur des substrats microstructurés.

Prenons de l'autre côté le mouillage d'une surface solide par un liquide :

une goutte de rosée sur une feuille d'arbre par exemple. Là encore, on trouve une abondante littérature, tant sur les aspects statiques que dynamiques du problème. Dans le cas d'une goutte liquide, la forme d'équilibre et en particulier l'angle de Young-Dupré résultent d'un équilibre entre l'adhésion, qui tend ici encore à déformer la particule, et la tension de surface qui s'oppose à cette déformation. Le développement des techniques d'électromouillage et le traitement chimique des surfaces permettent de nos jours un contrôle remarquablement précis de cet étalement liquide.

Mais qu'en est-il des objets de la matière molle qui, par définition, ne sont ni solides ni liquides ? En utilisant une approche macroscopique, l'équipe d'Élie Raphaël a pu réunir les deux approches. L'idée est simple : elle repose sur un calcul de la déformation d'une particule sphérique élastique placée sur un substrat rigide (voir figure), sans charge externe, en tenant compte d'un élément fondamental en matière molle : la tension de surface de la calotte extérieure. Contrairement aux cas classiques précédents, deux forces s'opposent maintenant à l'adhésion de la particule : son élasticité et sa tension de surface. L'étude thermodynamique réalisée se décompose en deux parties. Dans un premier temps, le calcul se limite aux petites déformations pour lesquelles une expression de l'énergie libre est obtenue. La solution d'équilibre analytique établit un pont entre adhésion et mouillage, et les auteurs estiment les paramètres expérimentaux permettant d'observer le nouveau régime intermédiaire. Dans un deuxième temps, le calcul est étendu au cas des grandes déformations, cadre pertinent pour la comparaison avec les expériences sur des matériaux très mous.

Ce travail ouvre ainsi la voie à des expériences quantitatives sur le contact adhésif d'objets divers de la matière molle comme les cellules biologiques, les microgels ou les nanoparticules de polymères...

• Source : CNRS, 20/11/13.

[1] Salez T., Benzaquen M., Raphaël E., From adhesion to wetting of a soft particle, *Soft Matter*, **2013**, *9*, p. 10699.

ITE PS2E : un nouvel institut pour la transition énergétique

Pierre-Antoine Grislain, président de PS2E, et Pascale Briand, directrice générale de l'Agence Nationale de la Recherche, ont signé fin octobre au Commissariat Général à l'Investissement la convention de financement

de ce nouvel Institut pour la transition énergétique Paris-Saclay Efficacité Énergétique (ITE PS2E). PS2E a été créé suite à un appel à projets lancé par le gouvernement dans le cadre du Programme d'Investissements d'Avenir (PIA).

Cet institut de recherche et de formation se consacrera à l'amélioration de l'efficacité énergétique des installations industrielles couplées aux zones urbaines, dans le but de développer un modèle énergétique innovant intégrant des solutions technologiques nouvelles plus sobres en énergie et en émissions de CO₂. Basé au cœur de l'écosystème scientifique et économique ambitieux de Paris-Saclay, il participera aux actions de la future Université Paris-Saclay.

PS2E s'appuie sur les compétences et les infrastructures de recherche et de développement de ses membres fondateurs – Air Liquide, Total, EDF, Fives Cryogénie, Enertime, CEA, École Centrale Paris, Mines ParisTech, Université Paris-Sud – qui forment un consortium public/privé équilibré entre grands groupes industriels, entreprises moyennes, start-up et entités académiques de recherche.

L'Institut est désormais opérationnel pour mener ses travaux. L'équipe de direction est d'ores et déjà constituée, avec à sa tête Martine Bridenne, directrice générale. Les programmes scientifiques sont définis, certains déjà en cours de démarrage.

Avec des solutions technologiques nouvelles permettant la réduction de la consommation énergétique et des émissions de CO₂ de l'industrie, PS2E contribuera à une meilleure compétitivité de l'industrie en France, ainsi qu'à l'ouverture de nouveaux marchés à l'exportation.

L'équilibre budgétaire sera assuré par les membres fondateurs, par des financements publics régionaux, nationaux et européens, et par des revenus dégagés par certaines actions de recherche et de formation menées par l'Institut.

• Source : PS2E, 29/10/2013.
www.institut-ps2e.com

Un LIA en réponse à Fukushima

Le CNRS a créé en octobre dernier à Fukushima un laboratoire international associé (LIA) consacré à la protection humaine et à la réponse au désastre de Fukushima. Les membres en sont le Bureau français de la Maison franco-japonaise (Ministère des Affaires étrangères/CNRS), le Centre lillois d'études et de recherches sociologiques et économiques (CLERSE, CNRS/Université

Lille 1 Sciences et technologies), le FUKushima FUture Center for REgional Revitalization (FURE Center) de l'Université de Fukushima et la Graduate School of Global Studies de l'Université Doshisha à Kyoto.

Depuis l'accident de Fukushima, ces quatre partenaires menaient une réflexion commune sur la notion de sécurité humaine : rôle et responsabilité de la science dans l'analyse des enjeux de la situation ; gestion du désastre ; conséquences économiques, sociales, sanitaires et morales pour les populations. En créant un LIA, ils souhaitent désormais confronter leurs approches et approfondir leurs recherches socio-économiques, épistémologiques et politiques autour de deux axes de recherche : « Protection et vulnérabilité : politiques publiques et variétés des réponses au désastre » et « Savoirs, société et démocratie après Fukushima ». Pour mener les recherches autour de ces deux axes, le LIA rassemble des spécialistes japonais et français des sciences humaines et sociales du nucléaire et ouvre le dialogue vers d'autres disciplines telles que l'ingénierie, la santé et l'agronomie. Ce LIA est dirigé par Thierry Ribault (CNRS), chercheur au CLERSE.

• Source : CNRS, 11/10/13.

En direct de l'IUPAC

Prix IUPAC : appels à candidatures

- 2014 IUPAC-Richter Prize
Date limite : 31 décembre 2013
www.iupac.org/news/news-detail/article/2014-iupac-richter-prize-call-for-nomination.html
- 2014 IUPAC-ThalesNano Prize in flow chemistry
Date limite : 31 janvier 2014
www.iupac.org/news/news-detail/article/2014-iupac-thalesnano-prize-in-flow-chemistry.html
- DSM Materials Sciences Award 2014
Date limite : 7 février 2014
www.iupac.org/news/news-detail/article/dsm-materials-sciences-award-2014-call-for-nominations.html
- 2014 IUPAC-Solvay International Award for young chemists
Date limite : 1^{er} février 2014
www.iupac.org/news/news-detail/article/2014-iupac-solvay-international-award-for-young-chemists-announced.html
- Chemrawn VII Prize for atmospheric and green chemistry
Date limite : 22 mars 2014
www.iupac.org/news/news-detail/article/chemrawn-vii-prize-for-atmospheric-and-green-chemistry-call-for-nominations-1.html

Nomenclature des flavonoïdes

Un groupe de travail commun entre l'IUPAC et l'IUBMB (l'Union internationale de biochimie et de biologie moléculaire) a préparé des recommandations établissant des règles pour la nomenclature générale de flavonoïdes.

• www.iupac.org/home/publications/provisional-recommendations/currently-under-public-review/currently-under-public-review-container/nomenclature-of-flavonoids.html

Industrie

EnviroCat, le premier site en France de fabrication de méthylate de sodium « sans mercure »

Le méthylate de sodium est un composé principalement utilisé comme catalyseur pour la fabrication des biodiesels de 1^{ère} et 3^e générations (il faut 15 à 17 kg de solution de méthylate de sodium pour produire une tonne de biodiesel). Si ce composé est déjà fabriqué en Asie, Amérique du Nord et du Sud avec des technologies sans mercure du type de celle utilisée par EnviroCat, les deux seules unités de fabrication en Europe (basées en Allemagne) emploient encore une technologie polluante qui provoque l'émission d'environ 50 kg de mercure chaque année. Basé à La Rochelle, EnviroCat, le premier site européen de fabrication de méthylate de sodium utilisant une écotechnologie, a été inauguré en septembre dernier. Avec une production annuelle de 25 000 t de catalyseur (la consommation totale de diesel en Europe est estimée à environ 250 millions de t/an), ce nouveau site offre des perspectives économiques importantes à l'international lorsque le procédé mercure aura été interdit et permettra d'améliorer le bilan carbone de la filière biodiesel française dont le catalyseur était le chaînon manquant. Le projet EnviroCat a été développé par le groupe Alkaline, leader mondial et seul producteur européen de sodium métal dont l'usine de production est basée en Savoie. L'ensemble du projet représente un investissement de 14 M€, soutenu financièrement par OSEO (devenu BPI), l'Ademe, la Région Rhône-Alpes et le Conseil général de Charente Maritime.

• Source : EnviroCat, 27/09/13.

Arkema a inauguré son premier centre de R & D en Chine

Située à 80 km au nord-ouest de Shanghai, la plate-forme de Changshu, le plus grand site industriel d'Arkema dans le monde, est désormais dotée d'un centre de R & D positionné au plus près des clients de cette zone stratégique pour le groupe. Inauguré en octobre dernier, le Centre de recherche et de développement de Changshu (CRDC) offre une complémentarité géographique et technique avec les neuf autres centres de recherche du groupe, notamment celui de Kyoto au Japon, qui fête ses vingt ans cette année. À la pointe des dernières technologies, il permettra d'accélérer le développement de produits et de solutions personnalisées pour les clients d'Arkema en Chine et en Asie du Sud-est sur les marchés en forte expansion (batteries, photovoltaïque, packaging électronique, automobile et câblerie, sport et peinture), confortant l'ambition de croissance en Asie du groupe qui envisage de réaliser près de 30 % de son chiffre d'affaires à l'horizon 2016 dans ces zones à fort développement.

• Source : Arkema, 17/10/13.

Création du « World Plastics Council »

Réunis à Düsseldorf à l'occasion du salon mondial Kunstoff, cinquante dirigeants de l'industrie des matières plastiques venant du monde entier – Amérique du Nord et du Sud, Chine, Europe, Japon, Inde, Moyen-Orient, Thaïlande... – ont annoncé la création du World Plastics Council, un nouvel espace commun d'échanges réunissant les décideurs de l'industrie des matières plastiques, placé sous l'égide commune de PlasticsEurope et de la Division plastiques de l'ACC (Conseil américain de la chimie). Son président, nommé pour deux ans, est Patrick Thomas, actuellement PDG de Bayer MaterialScience et président de PlasticsEurope.

• Source : PlasticsEurope, 29/10/13.

Environnement et sécurité

Appels à projets Anses

Dans le cadre de sa mission de soutien à la recherche, l'Anses (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail) lance deux appels à projets de recherche sur les thèmes « environnement-

santé-travail » et « radiofréquences et santé ».

Les appels à projets 2014 portent sur l'évaluation et l'analyse des risques environnementaux pour la santé humaine, tant pour la population générale que les travailleurs, et couvrent un vaste champ, s'étendant des risques sanitaires liés aux agents chimiques, biologiques ou aux pesticides, à des questions induites par le développement rapide de technologies. Ils incluent également des approches transverses pour lesquelles les chercheurs, *via* leurs projets, sont encouragés à développer des concepts, méthodes ou outils provenant de différentes disciplines.

Le premier appel à projets est financé par les Ministères chargés de l'écologie et du travail et plusieurs partenaires : l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME), l'Institut thématique multi-organismes cancer (ITMO Cancer) dans le cadre du Plan Cancer, le Ministère chargé de l'agriculture au titre du Plan Ecophyto (en lien avec l'ONEMA, l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques) et du Plan Ecoantibio 2017. Les thèmes portent sur les risques liés à des agents physiques (nuisances sonores, rayonnements non ionisants), chimiques et biologiques (dissémination de l'antibiorésistance due à leur usage), les risques liés aux nanoparticules, aux fibres minérales, à l'exposition aux pesticides, aux agents cancérigènes environnementaux, à l'exposition aux déchets et rejets industriels, à des substances dans les sols pollués et dans l'air, à l'approche des risques sanitaires par les sciences humaines et sociales. En appui aux politiques publiques, le programme national de recherche Environnement-Santé-Travail (PNR EST) a pour ambition de conduire les communautés scientifiques à produire des données utiles aux différentes phases de l'analyse du risque sanitaire, et de rapprocher recherche et expertise scientifique. Le montant des financements pour l'ensemble des deux appels à projets devrait être de l'ordre de six millions d'euros pour 2014.

• Source : ANSES, 26/11/2013.

Date limite de dépôt des dossiers :

8 janvier 2014.

www.anses.fr/fr/liste-appel-projet-de-recherche

L'Anses et l'INERIS renforcent leur partenariat

Le 26 septembre dernier, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) et l'Institut National de

l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS) ont signé une convention de partenariat pour renforcer les liens établis depuis plusieurs années, au service de la prévention des risques en santé environnementale. Les principaux axes de coopération concernent (i) le soutien des experts et laboratoires de l'INERIS aux comités d'experts spécialisés gérés par l'Anses et dédiés à l'évaluation de risques (pesticides et substances chimiques, nanoparticules, radiofréquences) ; (ii) l'expertise socio-économique dans le cadre de la réglementation européenne REACH ; et (iii) la contribution de la France à l'élaboration des guides pour l'évaluation des produits chimiques.

• Source : Anses/INERIS, 27/09/13.

La pollution atmosphérique en Europe



La dernière étude de la qualité de l'air en Europe*, publiée par l'Agence européenne pour l'environnement (AEE), montre qu'environ 90 % des citoyens de l'Union européenne sont exposés à des polluants atmosphériques nocifs et à des niveaux jugés dangereux pour la santé par l'OMS. Deux polluants particuliers – les particules fines et l'ozone au niveau du sol –, continuent d'entraîner problèmes respiratoires, maladies cardiovasculaires et décès précoces. Malgré la baisse de la concentration de certains polluants au cours des dernières années (dioxyde de soufre des centrales électriques, de l'industrie et des transports ; suppression de l'essence au plomb), le problème de la pollution de l'air est donc loin d'être résolu. Le rapport révèle en outre que la pollution excessive n'est pas l'apanage des villes, certaines zones rurales présentant aussi des niveaux élevés de pollution. Il met aussi en évidence des problèmes environnementaux tels que l'eutrophisation, un phénomène lié à un excès d'azote nutritif, qui a pour effet d'endommager les écosystèmes et de menacer la biodiversité.

• Source : AEE, 15/10/13.

* www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2013