

Neutraliser l'odeur : quels

Neutraliser, détruire, absorber la mauvaise odeur... de nombreux verbes pour promettre un cadre olfactif irréprochable. Quelles technologies se cachent derrière ces termes ?



Un monde sans mauvaise odeur. Voilà un fantasme qui fait rêver la planète, que ce soit des odeurs d'hommes, d'animaux ou de maison, la mauvaise odeur dérange de plus en plus si bien que les sociétés de composition et de solution industrielle investissent dans de nombreux brevets pour la combattre. « Les destructeurs d'odeur représentent 11 % du marché de la désodorisation professionnelle*, rapporte Astrid Gimat, chef de produit Boldair, et ils devraient représenter 12,3 % d'ici 2020 ».

« Est-ce parce que le périmètre olfactif s'est détérioré ou est-ce parce que notre acceptation de la mauvaise odeur baisse, interroge Thierry Audibert, directeur de la recherche parfum chez Givaudan. La mauvaise odeur et son intensité dépendent aussi beaucoup du contexte : si le métro est associé au travail, à

la fatigue ; son odeur sera perçue comme négative. Il en est de même pour les odeurs à forte connotation culturelle ou alimentaire : le camembert, le fruit Durian en Indonésie... »

► À l'origine des mauvaises odeurs

Que ce soit des odeurs corporelles (de la tête au pied), des odeurs de la maison (cuisine, sanitaires, animaux domestiques) ou des nuisances industrielles (compostage, équarrissage), de nombreuses sources sont répertoriées, que l'on peut classer en fonction de leur structure chimique :

- les thiols ou molécules soufrées responsables des odeurs d'oignons, d'ail, et d'œuf pourri ;
- les acides carboxyliques : odeur de sueur, de fromage (acide isovalérique), de vinaigre (acide propionique, ou acétique) ;
- les amines et molécules nitrogénées : odeurs d'urine (ammoniac),

Neutralize odours: What are the technical

Neutralize, destroy, absorb unpleasant smells... several verbs that promise an impeccable olfactory atmosphere. What are the technologies behind these terms?

A world with no bad smells. This is a fantasy that many people in the world dream of, be they smells generated from human beings, animals or homes, bad smells seem to bother people more and more, to the point that fragrance houses and companies working on industrial solutions are investing in many patents to fight it. "Odour destructors represent 11% of the market for professional deodorization*, reported Astrid Gimat, Boldair Product Manager, and they should represent 12.3% by 2020".

"Is this because the olfactory perimeter has deteriorated or is it because our resilience to bad smells is weakening, asked Thierry Audibert, Fragrance Research Director at

Givaudan. A bad smell and its intensity also dependent a lot of the context: if the underground is associated with work, fatigue; its smell will be perceived as negative. It is the same for smells with a strong cultural or food connotation: Camembert in France, the Durian fruit in Indonesia..."

► At the origin of bad smells

Whether body odours (from head to feet), smells in the house (kitchen, bathrooms, pets) or industrial pollutions (composting, rendering), several sources exist that can be classified according to their chemical structure:

- Thiols or sulphur molecules



challenges techniques ?

odeurs fécales (indol, scatol), tabac (nicotine), et d'urine de chat.

Il s'agit de molécules volatiles, au seuil de perception souvent faible notamment pour les soufrés et les amines, c'est pourquoi nous sommes sensibles à ces odeurs, petit héritage de notre instinct de survie. La concentration peut jouer sur la valeur hédonique de la note : « certains aldéhydes ou cétones peuvent être agréables à faible dose mais désagréables à plus forte concentration », précise Charlotte Tournier, responsable activités Produits & Matériaux chez Odournet. Et le cerveau peut parfois confondre odeur et sensation : l'ammoniac a ainsi peu d'activité olfactive mais joue sur le nerf trijumeau : « Lors d'une coloration des cheveux, lorsque l'on sent de trop près l'ammoniac, c'est le côté irritant que l'on sentira et que l'on associera à l'odeur », explique Thierry Audibert.

Dégradation et transformation sont

les causes des mauvaises odeurs : décomposition thermique, organique, déjections, fermentation amènent ces notes dont on se passerait bien. Côté odeurs corporelles, la transpiration, composée essentiellement d'eau et de sel, ne sent rien, c'est le contact et la macération dans une zone chaude avec la flore naturellement présente sur la peau qui crée la mauvaise odeur. « Le profil odorant d'une personne est très personnel et est le résultat d'une équation fluide corporel / peau, et sa population bactérienne, précise Thierry Audibert. La nature du fluide dépend du régime alimentaire, de l'activité physique, et de l'état de la personne (fatigue, stress) ».

► Simple comme une douche ?

Pour une odeur corporelle, le savon cumule trois effets intéressants pour notre nez : effet mécanique puisqu'on nettoie et rince la peau ; effet

solubilisant, moussant, détergent grâce aux tensioactifs qu'il contient ; et effet protecteur : son pH élevé (entre 8 et 11) ne plait pas trop aux bactéries de notre peau, ce qui va réduire la courbe de leur développement, « sans complètement les éradiquer », précise Thierry Audibert. Mais cette action ne dure qu'environ 3-4 heures...

En bref

In brief

Sozio propose Absorbzio, un absorbeur constitué de sel de zinc de l'acide ricinoléique (présent dans la nature sous la forme de triglycérides dans les graines de diverses plantes telles que celle de l'huile de ricin) associé à un parfum frais et rémanent. Concentré entre 0,5 et 2 %, Absorbzio élimine les mauvaises odeurs provenant de l'ammoniac, du mercaptan, du soufre, de la fumée, du poisson, l'oignon et l'ail par liaison chimique. Une fois qu'une mauvaise odeur est absorbée, elle ne relargue pas puisqu'une liaison permanente se fait, même lorsque le substrat sèche.

Sozio introduces Absorbzio, an odour absorber based on the zinc salt of ricinoleic acid (naturally present in the form of triglycerides in the seeds of various plants such as castor oil) associated to fresh and long lasting aromatic compounds. At a concentration of between 0.5 and 2%, Absorbzio eliminates malodours originating from ammonia, mercaptan, sulphur, smoke, fish, onion, and garlic through chemical binding. Once a bad smell is adsorbed, it is not released again since a permanent bond is made, even when the substrate dries out.

challenges?

responsible for smells of onions, garlic and rotten eggs;

- Carboxylic acids: smells of sweat, cheese (isovaleric acid), vinegar (propionic or acetic acid);

- Amines and nitrogen molecules: smells of urine (ammonia), faecal smells (indol, scatol), tobacco (nicotine) and cat urine.

These are volatile molecules, with often a low perception threshold in particular for sulphurs and amines, which is why we are sensitive to these smells, a legacy of our survival instinct. Concentration can influence the hedonic value of the note: "some aldehydes or ketones can deliver a pleasant smell in small doses but can be unpleasant at higher concentrations," underlined Charlotte Tournier, Head of Products

& Materials activities at Odournet. And the brain can sometimes take a smell for a sensation: ammonia for example has little odour activity but triggers the trigeminal nerve: "During hair coloration when one smells ammonia too closely, it is the irritant side that we will smell and that we will associate to the odour," explained Thierry Audibert.

Degradation and transformation cause bad odours: thermal, organic decomposition, excrements, fermentation will generate these notes we could do without. On the side of body odours, perspiration, composed mainly of water and salt, has no odour, it is the contact and the maceration in a warm body area with the flora naturally present in the skin that creates the bad smell.

"The odour profile of a person is very personal and is the result of a body fluid/skin, equation and of its bacterial population, detailed Thierry Audibert. The nature of the fluid depends on the person's diet, physical activity, and health condition (fatigue, stress)."

► As simple as a shower?

For body odours, soap combines three interesting effects for our nose: a mechanical effect since the

► La mesure de l'odeur

Notre exigence en termes d'odeur s'est rehaussée et les outils d'analyse se sont perfectionnés : nez électroniques, sociétés d'analyse sensorielle... La mesure de l'odeur se professionnalise et ouvre de nouvelles perspectives. Depuis octobre 2003, la norme Afnor EN13725 définit la « Qualité de l'air » et la « Détermination de la concentration d'une odeur par olfactométrie dynamique ».

• Rapidité et fiabilité

Le nez électronique Héraclès, proposé par Alpha Mos (**Photo 1**), utilise la chromatographie en phase gazeuse avec deux colonnes de polarités différentes en parallèle. Il permet d'analyser le profil odorant et la composition chimique d'un

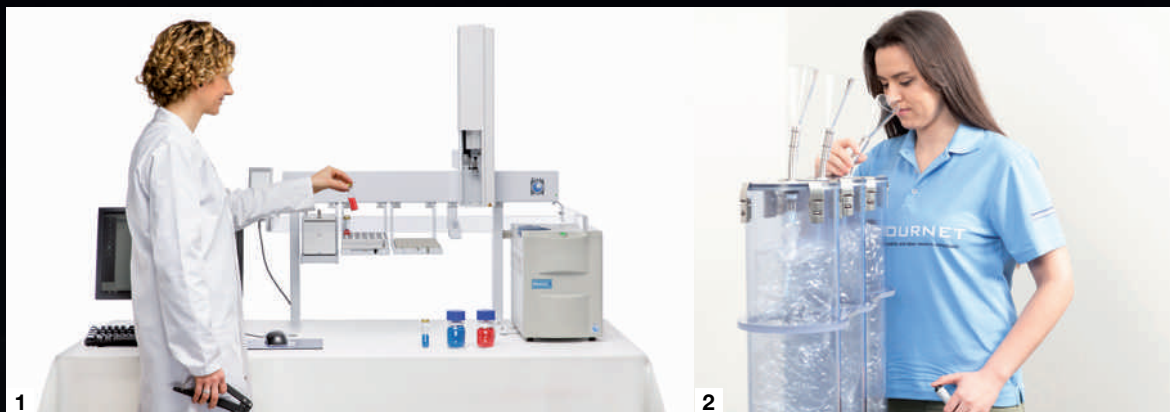
produit en quelques minutes. Les données collectées par les détecteurs sont traitées par le logiciel Alphasoft qui établit des cartographies d'empreinte odorante et facilite le contrôle qualité. « On entraîne alors l'appareil pour lui donner des références et lui apprendre la fourchette d'acceptabilité », explique Marion Bonnefille, responsable marketing opérationnel chez Alpha Mos. « Pour identifier les composés chimiques, les données chromatographiques sont exploitées avec la base Arochembase qui référence 84 000 molécules. Une odeur résiduelle indésirable est souvent le symptôme d'un problème. Une fois l'odeur identifiée, nous aidons les clients à remonter dans leur procédé de fabrication pour en trouver la cause ».

• Conseil et précision

Odournet propose ses services d'analyses sensorielles (permettant d'établir le caractère hédonique, la concentration, l'intensité, la description d'une odeur) et l'analyse moléculaire (**Photo 2**). Leur laboratoire situé à Barcelone utilise un appareil appelé GCMS / TOF Sniffing pour identifier des composants à concentration très basse, de l'ordre du ppt. La société peut ainsi évaluer les nuisances grâce à des olfactomètres, quantifier leur intensité et évaluer si les normes sont respectées. Par exemple dans le domaine de l'environnement, le compostage et l'équarissage ont des seuils d'odeur à ne pas dépasser selon un arrêté ministériel : « 5 unités d'odeurs plus de 175 heures par an, autrement les riverains pourraient ressentir une gêne », explique Charlotte Tournier.

1 NEZ ÉLECTRONIQUE HÉRACLÈS PROPOSÉ PAR ALPHA MOS. HÉRACLÈS, THE ELECTRONIC NOSE PROPOSED BY ALPHA MOS.

2 ODOURNET PROPOSE SES SERVICES D'ANALYSES SENSORIELLES ET MOLÉCULAIRE. ODOURNET OFFERS SENSORY AND MOLECULAR ANALYSIS SERVICES.



skin is cleansed and rinsed; a solubilising, foaming, detergent effect due to the surfactants it contains; and a protective effect: its high pH (between 8 and 11) is not too much to the taste of our skin bacteria, which will reduce their development curve, "without completely eradicating them," explained Thierry Audibert. But this action only lasts about 3 to 4 hours...

► Odour assessment

Our standards in terms of odours have increased and assessment tools have improved: electronic noses, sensory analysis companies... Odour assessment is professionalizing and opens new perspectives. Since October 2003, the Afnor standard EN13725 defines the "Quality of Air" and the

"Determination of the concentration of an odour via dynamic olfactometry."

• **Speed and reliability:** Héraclès, the electronic nose proposed by Alpha Mos (**Photo 1**), uses gas chromatography with two columns of different polarities in parallel. It allows analyzing the odour profile and chemical composition of a product in a few minutes. The data collected by the sensors are processed by the Alphasoft software that establishes mappings of sensory fingerprints and facilitates quality control. "We train the unit so that it acquires some references and learns the acceptability range," explained Marion Bonnefille, Operational Marketing Manager at Alpha Mos. "To identify chemical compounds, chromatographic data are processed with the Arochembase that references 84,000 molecules. An

undesirable residual odour is often symptomatic of a problem. Once the odour is identified, we help our clients move upstream in their manufacturing process to find the cause."

• **Advice and precision:** Odournet offers sensory analysis services (to determine the hedonic character, concentration, intensity, description of an odour) and molecular analysis services (**Photo 2**). Their laboratory located in Barcelona uses a device called GCMS / TOF Sniffing to identify components at very low concentrations, (sub ppt). The company can also measure nuisances with olfactometers, quantify their intensity and evaluate whether standards are met or not. For example in the environmental field, composting and rendering must comply with odour thresholds not to exceed, and according to a ministerial

► **Combattre la mauvaise odeur**

« Contrôler l'odeur » ... Effectuez cette recherche sur google, et vous lirez de nombreuses astuces pour masquer l'odeur du cannabis. Sommes-nous restés à l'ère du patchouli censé couvrir l'odeur de la marijuana ? Heureusement non, la connaissance de l'odorat, l'analyse des odeurs nous ont permis de travailler de nombreuses pistes. « *De notre étude des ingrédients de parfum contre diverses odeurs malodorantes (cigarette, salle de bains ou cuisine), les différentes chimies des ingrédients montrent que certains sont plus enclins à réagir avec des mauvaises odeurs, certains créeront des interactions Van der Waals tandis que d'autres constitueront davantage un bouclier contre les mauvaises odeurs* », note Véronique

Bradbury, directeur technique de CPL Aromas (**Photo 3**).

• **Parfumer**

Ainsi les parfums Aromaguard de CPL neutralisent les mauvaises odeurs « *avec aucune technologie ajoutée, et repose uniquement sur la connaissance des ingrédients de parfumerie* ». « *Plus qu'une simple compétition entre mauvaises et bonnes odeurs, le design de la fragrance nous amène à travailler pour que la valence hédonique persiste malgré la présence de mauvaises odeurs ambiantes* », précise Thierry Audibert. *Ce n'est pas une bataille d'intensité. La connaissance du sens de l'olfaction, et la façon d'interagir des récepteurs olfactifs, nous ouvrent de nouvelles portes de création* » Dans son ouvrage « *La chimie de l'Amour* », Hanns Hatt, explique comment la molécule undécanal rend

insensible le récepteur qui reconnaît le bourgeon et son odeur de muguet. C'est le même principe que celui des bêtabloquants qui agissent sur l'adrénaline pour réguler l'hypertension. On appelle ces molécules « des molécules antagonistes », une nouvelle voie s'ouvre aux parfumeurs...

• **Brûler**

Papier, cônes, bougies... Un geste ancestral consiste à combiner le parfum avec la combustion d'un support, une solution efficace comme en témoigne le succès du Papier d'Arménie qui s'apprête à lancer de nouveaux parfums pour la fin d'année. « Désodorise et Parfume depuis 1885 » peut-on lire sur son carnet. 98 % de Benjoin du Laos permettent en effet d'embaumer une pièce de façon homogène, en le brûlant. De même avec les bougies :



3 VÉRONIQUE BRADBURY, DIRECTEUR TECHNIQUE DE CPL AROMAS. VÉRONIQUE BRADBURY, TECHNICAL DIRECTOR OF CPL AROMAS.

decreed: "5 odour units more than 175 hours per year, at the risk of inconveniencing neighbours," explained Charlotte Tournier.

► **Fight bad odours**

"Control odours"... Try this Google search and you will find many tricks on how to hide the smell of cannabis. Are we still in the era of patchouli, which was supposed to conceal the smell of marijuana? Fortunately not, our knowledge in the sense of smell, the analysis of odours have enabled us to explore many tracks. "From our study of fragrance ingredients vs. various unpleasant odours (tobacco smoke, bathrooms or kitchens), different chemistries of ingredients show that some are more prone to react with unpleasant odours, some will generate

Van der Waals interactions while other will create a shield against bad odours," noted Véronique Bradbury, Technical Director of CPL Aromas (**Photo 3**).

• **Perfume**

Thus, the Aromaguard fragrances of CPL neutralize bad odours "with no added technology, and by only relying on the knowledge of fragrance ingredients." "More than a mere competition between good and bad smells, designing a fragrance involves working on the persistence of the hedonic valence despite the presence of bad ambient odours," detailed Thierry Audibert. It is not a battle for intensity. Our knowledge of the sense of smell, and on how olfactory receptors interact, has offered us new opportunities for creation." In his book "The Chemistry of Love", Hanns Hatt explains how the undecanal

molécule inhibits the receptor that identifies bourgeon and its smell of lily of the valley. The principle is the same as with beta-blockers that act on adrenaline to control hypertension. These molecules are called "antagonist molecules," a new pathway is given to perfumers...

• **Burn**

Paper, cones, candles... An ancestral gesture, which consists in combining perfume with the burning of a substrate, an effective solution as evidenced by the success of Papier d'Arménie (incense paper), who is about to launch new fragrances at the end of the year. "Deodorizes and perfume since 1885" can be read on its booklet. 98% of Laotian benzoin will homogeneously perfume a room when it is burned. The process is the same with candles: with the flame, a convection current is

En bref / In brief

Schill Seilacher propose une gamme de produits à base de ricinoléate de zinc couplé avec de l'acide méthylglycine comme agent chélateur pour solubiliser et activer la réaction. Polyfix ZRC 30 MT est proposé pour le secteur industriel, la maison et les animaux domestiques, il agit sur des pH de 8 à 11, recommandé à une concentration de 10 %. Polyfix ZRC 25 GP est proposé pour les produits écologiques de cosmétiques, maison et animaux domestiques. Recommandé à une concentration de 5 %, il n'attaque pas le milieu bactérien naturel de la peau.

Schill Seilacher offers a range of zinc ricinoleate products coupled to methyl glycine acid as a chelating agent to solubilise and activate the reaction. Polyfix ZRC 30 MT is proposed to the industrial sectors, home and pet, it acts on pH from 8 to 11, and is recommended at a concentration of 10%. Polyfix ZRC 25 GP is proposed for ecological cosmetic, home and pet products. Recommended at a concentration of 5%, it does not attack the skin's natural bacterial environment.

En bref / In brief



Développé par Carruba et commercialisé en Europe par Rossow, Deoplex® neutralise les odeurs de transpiration, l'urine, les matières fécales humaines et animales,

les moisissures et la fumée de tabac ainsi que des odeurs alimentaires. Dérivé de la canne à sucre, le Deoplex® agit par contact avec les molécules odorantes sans perturber l'équilibre du microbiote, nécessaire à une bonne santé de la peau, ni le processus naturel de transpiration. L'efficacité *in vivo* du Deoplex® a été évaluée sur un mélange représentatif d'odeurs d'urine, de matières fécales et d'odeurs corporelles. L'intensité de l'odeur a été réduite de 55 %. Le caractère hédonique a progressé de 5 points, passant de -7 à -2 sur une échelle de satisfaction de -10 à 0. Sur des odeurs alimentaires (oignons, ail, poisson), une diminution globale de plus de 60 % de l'intensité des odeurs a été constatée. Ce produit est disponible en version « naturelle » « ou certifiée bio ».

Developed by Carruba and marketed in Europe by Rossow, Deoplex® neutralizes odours of perspiration, urine, human and animal faeces, moulds, tobacco smoke and food smells. Derived from sugar cane, Deoplex® acts upon contact with odorous molecules without disrupting the microbiota balance, necessary to a healthy skin or to the natural sweating process. The in vivo efficacy of Deoplex® was assessed on a representative mixture of urine, faeces and body odours. The odour intensity was reduced by 55%. The hedonic character increased by 5 points from -7 to -2 on a satisfaction scale ranging from -10 to 0. For food smells (onion, garlic, fish), an overall decrease of more than 60% in odour intensity was observed. This product is available in a "natural" or "organic certified" version.



« Les destructeurs d'odeur représentent 11 % du marché de la désodorisation professionnelle et ils devraient représenter 12,3 % d'ici 2020 »,

rapporte Astrid Gimat, chef de produit Boldair.

“Odour destructors represent 11% of the market for professional deodorization and they should represent 12.3% by 2020,”

reported Astrid Gimat, Boldair Product Manager.

grâce à la flamme, il se crée un courant de convection, du bas vers le haut, où arrive un air vicié. Celui-ci est bien détruit par la chaleur. Et, bien souvent, la combustion à un parfum diffusé par la piscine de la bougie (partie fondue de la cire autour de la flamme).

- **Adsorber**

L'adsorption est le phénomène par lequel des molécules se fixent sur la surface de l'adsorbant par des liaisons faibles. Cette interaction de faible intensité est appelée force de Van der Waals. Les petites molécules odorantes se perdent dans les méandres de ces matériaux possédant une grande surface spécifique, c'est-à-dire la superficie réelle de la surface d'un objet par opposition à sa surface apparente. De nombreux matériaux sont utilisables comme les zéolites (roches volcaniques) perlites (sable siliceux), ou les charbons actifs. Ceux-ci sont composés principalement d'atomes de carbone, généralement obtenus après une étape de carbonisation à haute température, présentant une très grande surface

created, from bottom to top, where stale air comes. This air is destroyed by heat. And quite often, a burning candle diffuses a smell that actually comes from the pool of the candle (melted wax around the flame).

- **Adsorb**

Adsorption is the phenomenon by which molecules bind to the surface of the adsorbent via weak bonds. This low intensity interaction is called Van der Waals force. Small scented molecules get lost in the maze of these materials with large specific surface area, that is to say the surface area of the actual surface of an object as opposed to its apparent surface.

A number of materials can be used, such as zeolites (volcanic rocks), perlite (silica sand) or activated carbons. They are mainly composed of carbon atoms, usually obtained after a high-temperature carbonization stage, with a very high surface area, hence its strong adsorption power. The odour-saturated carbon must then be regenerated under UV light or with ozone.

spécifique, d'où son fort pouvoir adsorbant. Le charbon saturé d'odeurs doit ensuite être régénéré par un passage sous rayon UV ou sous ozone.

Les terres de diatomée sont des algues fossilisées très poreuses au fort pouvoir d'adsorption. Conditionné sous forme de poudre, « le produit ImerCare™ 400D permet d'adsorber les molécules odorantes et de proposer un effet sec et doux », explique Laure Pagis, directeur technique Marché Cosmétique chez Imerys. Elle est naturelle, résiste à de hautes températures et s'intègre facilement dans une formulation de déodorant, ou de cosmétiques. L'efficacité sur la réduction des mauvaises odeurs a été testée par un laboratoire indépendant (Odournet). Il été mis en évidence que ImerCare™ 400D permet de réduire l'intensité de l'odeur de sueur de 3,8 à 1,8 sur une échelle de 0 à 5. L'argile verte, dont on redécouvre les bienfaits multiples (effet asséchant pour la cosmétique, anti-inflammatoire, cicatrisant), est également un matériau intéressant pour l'odeur « à condition qu'elle soit la plus pure possible »,

Diatomaceous earth consists of very porous fossilized algae with a strong adsorption power. Presented in powder form, "the product ImerCare™ 400D enables to adsorb odorant molecules and to offer a dry and soft effect," explained Laure Pagis, Technical Cosmetics Market Manager at Imerys. It is natural, withstands high temperatures and can be easily incorporated in a deodorant or cosmetic formulation. Its efficiency in reducing bad odours was tested by an independent laboratory (Odournet). It was evidenced that ImerCare™ 400D reduces the intensity of the smell of sweat from 3.8 to 1.8 on a 0 to 5 scale.

Green clay, the multiple benefits of which are put in the spotlight again (drying effect in cosmetics, anti-inflammatory, healing), is also an interesting material to fight odours, "provided that it is as pure as possible," emphasised Emmanuel Bernard, CEO of the Argile du Velay Company. Unfortunately no regulations to date govern the composition of this material that can contain impurities (calcium carbon, quartz, and

précise Emmanuel Bernard, président de la société Argile du Velay. *Il n'existe hélas pas de réglementation sur la composition de cette matière qui peut contenir des impuretés (carbones de calcium, quartz, ou autres minéraux)*. L'argile verte du Velay contient naturellement 80 % d'argile dès la sortie du gisement de Saint Paulien. Son avantage : une grande capacité d'adsorber les molécules gazeuses. Comparativement à d'autres argiles, l'argile du Velay adsorbe entre 2 et 2,6 fois plus que d'autres produits du marché. (Tableau ci-dessous). Son conditionnement varie selon les applications : déodorants (poudre de 10 à 20 microns), tissus techniques (ex pour les bas : 5 à 10 microns), chambres froides (grains de taille similaire au sucre), litières pour chat (graviers concassés).

• Capturer

Les molécules « cages » ou « piège » permettent de capturer la mauvaise odeur, explique Astrid Gimat, chez Boldair, où on communique sur l'effet « destructeur d'odeur » du produit. « *Un parfum agréable et rémanent permet de compléter l'effet et d'avoir une action sur huit semaines* ». La marque a élargi son offre de gels par des aérosols depuis l'an passé.

Les cyclodextrines sont des molécules dont la forme évoque le « donut ». En effet, leur cavité permet de piéger les molécules volatiles souvent peu hydro-solubles. La formation de complexe suppose une bonne adéquation entre la taille de la molécule invitée et celle de la cyclodextrine (l'hôte). La cyclodextrine a notamment été rendue célèbre par son intégration dans Febreze ; elle est aussi évoquée pour traduire la fraîcheur

longue durée du Lacoste L12.12 Noir. Enfin, pour préserver l'écosystème de la peau, et éviter les antibactériens (triclosan, chlorhexidine...) contenus dans les déodorants, les chercheurs de l'Université de Technologie de Compiègne travaillent sur des « anticorps en plastique » (Figure 1), des polymères à empreintes moléculaires (MIP pour *Molecularly Imprinted Polymer*). Ces récepteurs synthétiques possèdent des cavités leur permettant de reconnaître et adsorber spécifiquement une molécule cible (« antigène »). Les MIPs ont une affinité et une spécificité comparable à celles des anticorps naturels. « *Ce sont donc des matériaux bio-inspirés et biomimétiques, qui sont fabriqués par un procédé de moulage du polymère autour de la molécule cible, à l'échelle moléculaire* », explique Bernadette Tse Sum Bui, ingénieure

TABLEAU COMPARATIF DU POUVOIR NEUTRALISANT DES ODEURS DE L'URINE SUR DES LITIÈRES À BASE DE MINÉRAUX.
TABLE COMPARATIVE TABLE OF NEUTRALIZING POWER OF URINE ODOURS ON A MINERAL BASED LITTER.

	Argile Sépiolite origine Espagne <i>Sepiolite Clay From Spain</i>	Argile Attaplugite origine Sénégal <i>Attaplugite Clay From Senegal</i>	Minéral Turonien Origine France <i>Turonian Mineral From France</i>	Argile Sépiolite rouge origine Espagne <i>Red Sepiolite Clay From Spain</i>	Argile Sépiolite origine Turquie <i>Sepiolite Clay From Turkey</i>	Argile Verte du Velay origine France <i>Green Clay of the Velay From France</i>	Grain minéral Origine inconnue <i>Mineral grain unknown origin</i>
Temps / Time + 10 min	3.1	3.0	4.0	3.4	3.0	1.5	3.1
Temps / Time + 8 h	2.1	2.4	3.6	2.6	2.7	0.9	3.7
Temps / Time + 24 h	1.6	1.7	2.5	1.1	2.1	1.1	1.4

Cotation de 0 à 5. 0 correspond à une absence d'odeur et 5 une odeur très intense.

Scoring from 0 to 5. 0 indicates no odour and 5 a very intense odour.

Source : Résultats du laboratoire SGS, testé sur l'urine d'animaux sur des litières. / Results from the SGS laboratory, tested on the urine of animals in litter.

other minerals). "The green clay of the Velay contains naturally 80% clay when first extracted from the Saint Paulien deposit. Its advantage: a high capacity to adsorb gaseous molecules. Comparatively to other clays, clay du Velay has an adsorption power between 2 and 2.6 times higher than other products on the market (Table above). Its conditioning varies depending on applications: deodorants (powder from 10 to 20 microns), technical fabrics (e.g. for stockings: from 5 to 10 microns), cold rooms (particle size similar to sugar), cat litter (crushed gravel).

• Capture

"Cage" or "trapping" molecules enable to capture the bad smell, explained Astrid Gimat, at Boldair, where officials

communicate on the product's "odour destructive" effect. "A pleasant and persistent fragrance also complements the effect with an eight week action." The brand has expanded its gel offer with aerosol containers, since last year. Cyclodextrins are molecules whose shape is reminiscent of "donuts". Indeed, their cavity help trap volatile, often not too water soluble molecules. The formation of complexes implies a good adequacy between the size of the guest molecule and cyclodextrin (the host). Cyclodextrin was made famous in particular after its integration in Febreze; it is also responsible for the long lasting freshness of Lacoste L12.12 Noir. Finally, to preserve the skin's ecosystem and prevent the use of antibacterial agents (triclosan,

chlorhexidine...) present in deodorants, researchers at the University of Technology of Compiègne are working on "plastic antibodies" (Figure 1): Molecularly Imprinted Polymers (MIP). These synthetic receptors have cavities that enable to recognize and specifically adsorb a target molecule ("antigen"). MIPs have an affinity and a specificity similar to those of natural antibodies. "These are therefore bio-inspired and biomimetic materials, which are manufactured by means of a moulding process of the polymer around the target molecule, at the molecular level," explained Bernadette Tse Sum Bui, CNRS Research engineer at the University of Technology of Compiègne. MIPs are incorporated in a cosmetic formulation, to selectively trap odour precursors

de Recherche CNRS à l'Université de Technologie de Compiègne. Les MIPs sont incorporés dans une formulation cosmétique, pour piéger sélectivement les précurseurs d'odeurs dans la sueur humaine. Ces précurseurs d'odeurs servent de nourriture à des bactéries, présentes en grande quantité, de l'ordre d'un million de cellules par cm² sous les aisselles, qui les « recrachent » en acides volatils malodorants. C'est un nouveau concept de déodorant qui agit avant l'émission des mauvaises odeurs ; Avantages : les MIPs sont peu coûteux, stables, et ne perturbent pas l'écosystème de la peau. Ce travail a été mené en collaboration avec des chercheurs de L'Oréal et a conduit au dépôt d'un brevet (A. Greaves, F. Manfre, K. Haupt, B. Tse Sum Bui, Brevet L'Oréal WO 2014/102077 A1, 2014)

• **Convertir**

Une autre piste : la transformation de la note par une réaction chimique. La molécule odorante se transforme en molécule olfactivement neutre. C'est le principe du ricinoléate de zinc, son effet absorbant est fondé sur la liaison chimique formée entre les molécules d'odeur et l'ion zinc. De nouveaux produits utilisant la conversion chimique arrivent sur le marché.

► **Conclusion**

Quelle que soit la solution adoptée, une règle semble se vérifier : pour combattre une mauvaise odeur, il faut bien connaître sa source et son profil chimique. Il se pose ensuite de nombreuses questions dues aux solutions proposées : comment ne pas polluer (si combustion), ne pas relarguer trop vite (si adsorption), maîtriser

la proportion souvent abondamment nécessaire des neutralisateurs par rapport aux molécules malodorantes... Et dans le cas d'odeurs ambiantes, comment les neutraliser sans contact immédiat, puisqu'elles flottent dans l'air... La recherche continue de travailler des pistes intéressantes : que ce soit pour combattre l'odeur ou pour l'étudier comme un indicateur. Alpha Mos travaille ainsi sur des sujets de miniaturisation de leur système d'analyse pour toucher une cible plus grand public. Tester la fraîcheur d'un aliment dans le réfrigérateur, la cuisson dans un four ou la santé d'une personne à son haleine deviendra notre quotidien. L'odeur est toujours le symptôme de quelque chose, à condition de la laisser s'exprimer... ■

Aurélié Dematons

* Source : Étude MSI février 2016.

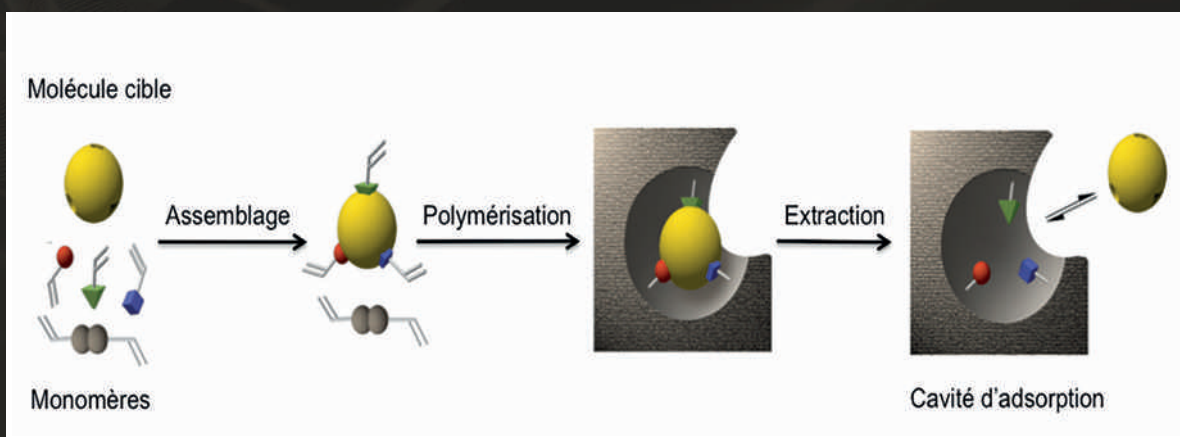


FIGURE 1 :
SYNTHÈSE D'UN
« ANTICORPS EN
PLASTIQUE ».
SYNTHESIS OF
A "PLASTIC
ANTIBODY".

Source :UTC.

in human sweat. These odour precursors are used as food for bacteria, present in large quantities, of the order of a million cells per cm² under the armpits, that then "spit" them out in the form of malodorous volatile acids. This is a new concept of deodorant that acts before bad odours are released; Advantages: MIPs are inexpensive, stable, and do not disturb the skin's ecosystem. This work was conducted in collaboration with researchers from L'Oréal and resulted in the filing of a patent (A. Greaves, F. Manfre, K. Haupt, B. Tse Sum Bui, L'Oréal Patent WO 2014 / 102077 A1, 2014)

• **Convert**

Another avenue: the transformation of the note thanks to a chemical reaction.

The odorant molecule changes into a neutral olfactory molecule. This is the principle of zinc ricinoleate, its absorbing effect is based on the chemical bond formed between odour molecules and the zinc ion. Novel products using chemical conversion are being launched on the market.

► **Conclusion**

Regardless of the adopted, solution: a rule seems to be borne out, to fight a bad smell, you have to know its source and chemical profile. Then, depending of the proposed solutions a number of issues emerge: how not to pollute (in case of combustion), not release too quickly (in case of adsorption), master the often necessary

abundant proportion of neutralizers compared to malodorous molecules... And in the case of ambient odours, how to neutralize them without any immediate contact, as they float in the air...

Scientists are continuing to work on interesting avenues: either to fight the smell or to study it as an indicator. Alpha Mos is working for instance on miniaturization subjects of their analysis system to reach a larger audience target. Test the freshness of food in the refrigerator, the cooking in an oven or the health of a person according to her breath will become a daily routine. Smell is always the symptom of something, provided you let it express itself... ■

* Source: MSI study, February 2016.