

GREENTECH WORLD

BIOTECHNOLOGIES
INTERNATIONAL
MAGAZINE
BY GREENTECH

#2

ENTRETIEN AVEC
BERTRAND PICCARD

ENTRETIEN AVEC
FRANÇOIS HALLÉ

LA DERNIÈRE FORÊT PRIMAIRE

LES SOLS, SEL DE LA VIE

EAU & COSMÉTIQUE

ET BIEN PLUS...



L'ÉQUILIBRE DU MONDE

SINCE 1992, WE SOURCE NATURE TO RESOURCE THE FUTURE

greentech-group.com

PIONEERING
ETHICAL
BIOTECHNOLOGIES **GREENTECH** GROUP

ÉDITO

« Le système Terre, si complexe, se dérègle à une vitesse exponentielle si on se réfère aux derniers rapports des grandes agences environnementales et des scientifiques. Ce magazine est ouvert sur le monde plus que sur nous-mêmes, il suit de près notre 30e anniversaire, et nous faisons dans ces pages la part belle à la nature, à la vie, avec des hommages à des personnalités et à des actions remarquables.

Action, c'est le mot du moment, qui nous appelle urgemment à dépasser les « raisons d'être » que les entreprises ont brandi ces dernières années pour verdir leur image. Nous vivons un temps où tous, nous avons des « raisons d'agir ».

Nous avons construit Greentech dans un esprit de progrès partagé par toutes les parties prenantes - l'Homme, la planète, nos producteurs, fournisseurs et clients - avec l'idée de préserver la source, un équilibre du monde. Depuis le début, nous avons inclus la conséquence dans toutes nos actions : tout ce que nous entreprenons doit être durable. Nous avons imaginé des biotechnologies appliquées, comme une partie de réponse aux grands enjeux environnementaux : répondre à des besoins plutôt que d'en créer, inciter à consommer à la fois moins et mieux, des actions et des innovations valorisées aussi par les coûts évités par la société. Nous contribuons à mieux produire... Sans massacrer la nature. »

**“We source nature to resource the future” est notre credo.
Nous sommes dans une économie de la vie.**

Bonne lecture,

Jean-Yves Berthon,
fondateur et président de Greentech



Notre modèle d'entreprise est profondément ancré au cœur des préoccupations sociétales et environnementales, et depuis nos origines, nous cultivons la posture humble d'un explorateur du monde, développant des produits utiles et durables. Climat, biodiversité et santé sont liés et doivent être abordés de manière globale. *We source nature to resource the future* c'est respecter la source, le temps, l'équilibre, anticiper les impacts en adoptant une approche systémique, avec un mélange de science rationnelle et de bon sens de terrain.

GREEN MA NI FES TO !



PAGES 8 A 19
Focus

PAGE 20
Les biotechnologies, une partie de la solution

PAGE 22
Valoriser le vivant : retour vers le futur
Entretien avec Jean-Yves Berthon

PAGE 34
Un peu de maquillage !

PAGE 38
Cosmétique : respecter les sources

PAGE 40
L'eau en cosmétique, comment préserver la source ?

PAGE 42
La maîtrise de l'eau chez Greentech :
cibler l'action de manière stratégique

PAGE 44
La beauté fermentée

PAGE 46
Holobionte : le tout est plus grand que la somme des parties

PAGES 48
From Rio to GIEC - Notre cerveau fait-il du déni ?

PAGE 52
La famille Piccard : trois générations d'exploration et de science

PAGE 56
Entretien avec Bertrand Piccard

PAGE 60
L'océan austral selon la « projection Spilhaus »

PAGE 64
Bialowieza, la dernière forêt primaire d'Europe

PAGE 70
Entretien avec Francis Hallé

PAGE 74
Le sol, trésor de l'humanité

PAGE 78
Entretien avec Frédéric Denhez

« Nous avons sous-estimé le pouvoir des plantes »

Erik Orsenna



GREENTECH WORLD MAGAZINE
GREENTECH SA / BIOPÔLE CLERMONT-LIMAGNE
63360 SAINT BEAUZIRE, FRANCE
Directeur de la publication Jean-Yves Berthon
Supervision Alienor Berthon / Bertrand Charmier
Conception Bruno Benchetrit
Production Mulberry Street
www.2be.company / mulberrystreet.fr

Photos Getty Images / Adobe Stock / Greentech / Pierre Chatagnon
Textes Bruno Benchetrit, Douglas Benchetrit
Printed in France
© GREENTECH 2023 - ALL RIGHTS RESERVED - NO PART OF THIS PUBLICATION
MAY BE REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS,
ELECTRONIC OR OTHERWISE, WITHOUT PRIOR CONSENT OF THE PUBLISHER
www.greentech-group.com

IL Y A 30 ANS, SAUVER L'ADN
DU PLUS VIEUX HÊTRE DE FRANCE

HÊTRE OU NE PAS HÊTRE

LA PREMIÈRE MISSION DE GREENTECH

1992, la première mission officielle de Greentech lui vaut les honneurs du journal de 13h sur la plus grande chaîne TV de l'époque : un arbre exceptionnel, le plus vieux Hêtre de France, planté sous le règne de Louis XIV, 5 mètres de circonférence, 25 tonnes, est malade, il doit être abattu. A partir des bourgeons, Greentech a élevé les greffons *in vitro*, et sauvé son patrimoine génétique.

Mais aujourd'hui, le Hêtre, figure emblématique des forêts françaises, amateur de fraîcheur et aide d'eau, devient la victime parfaite du réchauffement climatique.

LA SPIRULINE, MEILLEUR ALIMENT POUR L'HUMANITÉ AU 21^E SIÈCLE

Qu'ont en commun un athlète des JO, les ONG en guerre contre la malnutrition, le régime vegan et la Nasa ? Une passion pour la spiruline. Appelée à tort «micro-algue», elle fait partie, selon les biologistes, de la catégorie des cyanobactéries. La plus ancienne sur terre. D'un bleu-vert intense, elle se développe à l'état naturel dans des lacs de la ceinture intertropicale. La spiruline a été déclarée en 1974 «le meilleur aliment pour l'humanité au 21^e siècle» par l'Organisation Mondiale de la Santé et «l'aliment idéal et le plus complet de demain» par l'Unesco.

En 30 ans, Greentech est devenu le premier producteur européen de micro-algues, avec sa filiale Greensea. La demande récente en acides gras oméga-3, acides gras polyinsaturés essentiels pour la santé, pourrait encourager ces cultures. Ces oméga-3 sont en effet principalement tirés de poissons gras vivant en eau froide et aujourd'hui menacés de sur-pêche. Or, on sait depuis longtemps que certaines micro-algues sont capables d'en synthétiser. Il suffit donc d'en maîtriser la culture pour qu'elles deviennent une source renouvelable d'oméga-3. Mais l'intérêt des micro-algues n'est pas qu'alimentaire... Greensea les transforme en ingrédients innovants adressés à plusieurs marchés : nutrition animale et humaine, cosmétique, environnement, agronomie et santé.



GÉRER L'INVASION DES ALGUES VERTES

Et l'exploitation des algues va bien plus loin : Greentech participe à l'aventure d'Eranova, entreprise française innovante qui a mis au point un procédé disruptif et breveté permettant la transformation des algues vertes en plusieurs types de résines biosourcées adaptées aux différents procédés de transformation de la plasturgie. L'algue verte est une ressource massive à la croissance incontrôlée, qui pollue les plages et la mer. Sa gestion, son élimination est une préoccupation environnementale majeure pour les villes et les États qui doivent gérer cette pollution avec la plus grande rigueur. Après le succès de son pilote industriel dans les Bouches-du-Rhône, la société annonce l'ouverture d'une première usine pour 2025. Une perspective de débouchés pour cette plante invasive, véritable cauchemar des collectivités côtières.

L'EAU, FAUSSEMENT ABONDANTE

C'est une illusion qui nous endort : 70% de la surface de la planète est couverte d'océans. Mais seulement 3% de l'eau sur terre (hydrosphère) est douce. Près des trois-quarts de cette eau douce sont des glaces polaires, l'autre quart des eaux souterraines, soit une part infime en eaux de superficie. En réalité, seul 0,01% (un centième de pourcent !) de l'eau sur Terre est directement utilisable. Ressource faussement abondante, l'eau est consommée de façon irrationnelle, voire gaspillée sans vergogne un peu partout dans le monde. Les prélèvements d'eau douce ont triplé depuis 50 ans, en grande partie à cause de la pression démographique et de l'extension des surfaces cultivées et irriguées.

La majorité des experts prédisent ainsi une explosion de la consommation en eau, une dégradation de sa qualité (à cause de la pollution et des rejets d'eaux usées), et de graves problèmes de ravitaillement en eau pour une partie croissante de l'humanité. Selon les Nations Unies, la moitié, voire les deux-tiers de la population mondiale pourraient être confrontés à un « stress hydrique » vers 2030.

La gestion de l'eau et la préservation de l'eau potable : une préoccupation chez Greentech qui propose des solutions pour mieux cultiver en maîtrisant l'eau (par exemple renforcer sa rétention au cœur du sol), mieux traiter (des technologies pour les rejets et les traitements des effluents), et mieux produire (éco-extraction, utilisation de l'eau végétale intrinsèque à la plante).

SVALBARD, DERNIER REMPART DE LA BIODIVERSITÉ

Aujourd'hui, 95 % de notre alimentation repose sur moins de 30 espèces de plantes et 80 % des variétés de légumes cultivées il y a cinquante ans ont disparu...

La chambre forte de la réserve mondiale de semences de Svalbard (Global Seed Vault), située sur l'île norvégienne du Spitzberg, en Norvège, a été conçue en 2008 pour conserver dans un lieu sécurisé les graines de toutes les cultures agricoles de la planète. Elle permet de préserver la diversité génétique, en cas de catastrophe climatique, de guerre, de maladie ou de perte sur une banque génétique locale. Une sorte de bunker protégeant 12 000 ans d'agriculture mondiale. Cette réserve mondiale conserve près de 1,2 million d'échantillons de graines des principales espèces alimentaires comme le riz, le maïs, le sorgho, l'orge, le blé, les pois... Située dans le permafrost, la température à l'intérieur est de -18 °C, condition idéale pour la conservation des semences. Curieusement, aucune graine française n'est stockée dans la réserve du Svalbard. De la part du premier producteur européen de semences, cette absence peut étonner. Elle est due en partie à l'organisation décentralisée de la conservation de graines dans l'Hexagone. En France, on ne dispose pas d'une banque de semences nationale mais d'une multitude de centres.

LE CHAMPIGNON MYCORRHIZIEN: CHAMPION DU STOCKAGE DE CARBONE

Selon des chercheurs de l'Université de Sheffield, les champignons mycorrhiziens stockent dans le sol 36% des émissions de combustions fossiles annuelles mondiales. Leur contribution, qui jusqu'ici n'avait jamais été quantifiée, permet de mieux comprendre le rôle de cet important réseau sous-terrain, et souligne également l'urgente nécessité de préserver les sols, qui constituent le plus grand réservoir de carbone. Les champignons mycorrhiziens - qui forment une association symbiotique (mutuellement avantageuse) avec les racines des plantes - ont un rôle clé au sein des écosystèmes. Ces symbioses qui font partie des plus répandues au monde existent depuis des millions d'années et pourraient même être à l'origine de la colonisation de la terre par les plantes.

L'équipe internationale de scientifiques, dont des experts de l'École des biosciences de l'Université de Sheffield, a mené une méta-analyse de centaines d'études sur les processus plantes-sols pour comprendre combien de carbone est stocké par les champignons à l'échelle mondiale. Leurs résultats, publiés dans *Current Biology*, en 2023 ont révélé qu'une estimation de 13,12 gigatonnes de CO₂ est transférée des plantes aux champignons chaque année, transformant le sol sous nos pieds en un immense réservoir de carbone et l'unité de stockage de carbone la plus efficace au monde.

ECOVADIS : LE STANDARD MONDIAL POUR LES EVALUATIONS RSE

Depuis sa création en 2007, EcoVadis est devenu le fournisseur le plus important et le plus fiable au monde en matière de notation de la durabilité des entreprises, créant un réseau mondial de plus de 85 000 entreprises notées. L'Hexagone se distingue dans un domaine porteur, la responsabilité sociétale des entreprises (RSE). Le pays arrive en effet dans le trio de tête du palmarès d'EcoVadis des pays les plus performants en la matière, juste derrière la Suède et la Norvège et loin devant l'Allemagne (15e) ou les États-Unis (25e). Pour établir son classement, la plateforme de notation des politiques RSE s'appuie sur plus de 80 000 évaluations et se base sur plusieurs critères dont les enjeux sociaux ou l'éthique et à la prévention de la corruption, données où la France brille. Les critères concernant les fiches d'évaluation publiées à partir du 1er janvier 2022 sont les suivants :

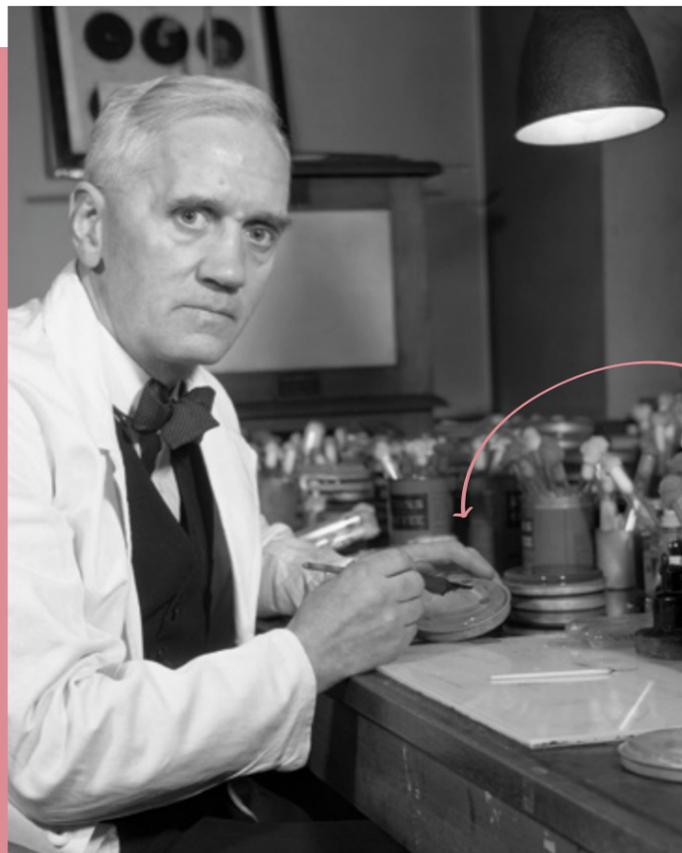
Platine - Top 1 % (score global compris entre 75 et 100)
Or - Top 5 % (score global compris entre 67 et 74)
Argent - Top 25 % (score global compris entre 56 et 66)
Bronze - Top 50 % (score global compris entre 47 et 55)

Greentech a reçu la médaille d'argent EcoVadis pour son engagement RSE, en 2022.



LES BIOTECHNOLOGIES, UNE PARTIE DE LA SOLUTION ?

« La meilleure définition des biotechnologies pourrait être la valorisation du vivant à des fins utiles à l'Homme »



PENICILLIUM NOTATUM

La pénicilline serait une biotechnologie de première génération : en 1928, Alexander Fleming travaille sur des cultures de staphylocoques, une bactérie particulièrement virulente. C'est totalement par hasard - en oubliant de nettoyer sa boîte de Petri - qu'il découvre que des moisissures ont totalement détruit ses bactéries. Ainsi, une toxine synthétisée par des champignons a donné naissance au premier antibiotique offert par le monde du vivant...

Les biotechnologies recouvrent l'ensemble des technologies et applications ayant recours à l'utilisation ou à la modification de matériaux vivants dans un objectif de recherche scientifique pour accroître les connaissances humaines, ou dans un objectif commercial afin de créer un produit ou service. Toutefois, leur définition est si large qu'elle englobe les techniques ancestrales utilisées par l'homme depuis des siècles pour la fermentation ou la domestication des plantes et animaux. C'est pourquoi on identifie séparément les « biotechnologies modernes », issues du génie génétique après la découverte de l'ADN en 1953 et aux innombrables recherches ultérieures qui en ont découlé...

Pour Vanessa Proux, directrice générale de Sup Biotech, et auteur du livre "Les promesses du vivant" : "Les biotechnologies sont assez peu connues du grand public, ou alors de façon réductrice ou polémique, comme avec les OGM ou le développement des bio-médicaments. Pourtant, elles ouvrent des perspectives extraordinaires : la création de nouveaux produits alimentaires et cosmétiques, de nouveaux dispositifs médicaux, des procédés pour lutter contre la pollution et améliorer notre environnement... Elles couvrent de très nombreux domaines d'applications et nous souhaitons les mettre à l'honneur, en valeur, pour que le grand public réalise que nous sommes véritablement entrés dans une révolution du monde vivant. La fin du 20e siècle fut marquée par l'arrivée d'Internet ; le début de 21e siècle sera probablement celui des biotechnologies."

La définition des biotechnologies n'est donc pas simple, tant leurs champs d'applications s'élargit. Elles se sont même segmentées en couleurs pour mieux les distinguer : les biotechnologies rouges (appliquées à la santé), vertes (au végétal), jaunes (à l'environnement), bleues (à la biodiversité marine), blanches (à l'industrie). L'OCDE (Organisation de Coopération et de Développement Economique) conçoit les biotechnologies comme l'application de la science et de la technologie à des organismes vivants, de même qu'à ses composantes, produits et modélisations, pour modifier des matériaux vivants ou non-vivants aux fins de la production de connaissances, de biens et de services. » Nous préférons ici la vision plus humaniste de Vanessa Proux : « la meilleure définition des biotechnologies pourrait être la valorisation du vivant à des fins utiles à l'Homme ».

Pour l'auteur en effet, « grâce aux biotechnologies, nous améliorons notre qualité de vie, par des applications dédiées à la santé, la cosmétique, l'agro-alimentaire, l'environnement, ou encore à des solutions alternatives aux matières premières fossiles... Nous pouvons ainsi envisager subvenir aux besoins d'une population mondiale en croissance exponentielle d'ici la fin de ce siècle. » Ainsi la société doit s'emparer des biotechnologies : il est si facile d'agiter les peurs - surtout dans le monde et le contexte actuels - pointer le seul risque individuel sans mettre en balance le bénéfice collectif est peut-être un raccourci malhonnête. Il y a donc un vrai travail d'information, d'éducation, de sensibilisation. Peu de gens comprennent vraiment ce qui se passe, parce que la révolution

des biotechnologiques est plus discrète que la révolution digitale de ces dernières années. Elle se fait hors caméra, dans des laboratoires, et elle fournit peu d'objets d'usage courant ou ménager très visibles dans le quotidien. Oui, les biotechnologies font parfois peur, elles peuvent conduire à des dérives, les vives réactions face aux OGM illustrent la nécessité de considérer avec attention comment la société appréhende les biotechnologies, et comment elles-mêmes se pratiquent ; plusieurs acteurs doivent intervenir : philosophes, politiques, religieux, filières d'enseignement, journalistes... Il faut fixer le marqueur de l'éthique. Greentech affirme sa ligne de conduite dès sa signature de marque en affichant Pioneering Ethical Biotechnologies. Pour Jean-Yves Berthon, fondateur, "il y a amalgame entre biotechnologies et OGM. Les OGM ne sont surtout pas notre approche. Nos biotechnologies créent les conditions d'une consommation plus saine. C'est du concret. Notre démarche éthique est durable et ancienne - 30 ans - mais elle prend encore plus son sens à travers le filtre de la crise sanitaire que nous traversons. Les biotechnologies aujourd'hui sont une nouvelle révolution après celle du numérique. C'est une évolution des mœurs sans précédent ! Dans notre cas, les biotechnologies ouvrent des nombreuses opportunités dans tous les domaines industriels. Se substituer à l'ancien modèle industriel tout chimique est un progrès. Parce qu'elles proposent de nouvelles façons de produire, oui, les biotechnologies sont peut-être une part de la solution aux grands enjeux environnementaux."



GREENTECH, UNE HISTOIRE DE PIONNIERS

30 ANS D'EXPLORATION



VALORISER LE VIVANT : RETOUR VERS LE FUTUR



ENTRETIEN AVEC
JEAN-YVES BERTHON
FONDATEUR

ENTRETIEN AVEC JEAN-YVES BERTHON, FONDATEUR DE GREENTECH

Vous avez fondé Greentech la même année où le Sommet de la Terre à Rio posait les bases d'une meilleure gestion de la planète, précisant le concept des droits et des responsabilités des pays dans le domaine de l'environnement. C'est ici que fût consacré le terme de "développement durable". Existe-t-il un lien entre les deux événements ?

JYB : « Ce n'était pas conscientisé, même si depuis 1992, Greentech a finalement suivi à la lettre les recommandations du Sommet de la Terre : la préservation de la biodiversité, l'utilisation durable de ses éléments ; le partage juste et équitable des avantages découlant de l'exploitation des ressources... On peut considérer aujourd'hui que nous sommes une entreprise « responsable native ». Nos biotechnologies adoptent une démarche d'exploitation durable et bénéfique pour l'Homme, elles réinventent la manière dont nous consommons, en travaillant sur des organismes vivants, et en utilisant uniquement des ressources naturelles. Nous avons démarré par le végétal : l'idée de départ de Greentech était de fournir une bonne matière première, d'améliorer la qualité des plantes sans avoir recours à la transformation génétique, permettant d'assurer la qualité aux futures productions pharmaceutiques, cosmétiques... C'est comme un chef dans un restaurant : pour faire de la bonne cuisine, il faut de bons ingrédients. Je pensais à l'époque qu'il était possible de créer quelque chose autour des biotechnologies appliquées ; à la cosmétique, à l'agronomie, à la pharmacie, à l'agroalimentaire, à l'environnement. 30 ans plus tard, c'est exactement ce que nous faisons. »

Un livre récent qui s'appelle « les promesses du vivant » (par Vanessa Proux, directrice de SupBiotech) donne cette définition des biotechnologies : « la valorisation du vivant à des fins utiles à l'Homme »

JYB : « C'est une très bonne définition. Les biotechnologies restent cependant peu connues du grand public, ou alors de façon polémique, réductrice et limitée aux OGM. Pourtant, elles ouvrent des perspectives extraordinaires : la création de nouveaux produits alimentaires et cosmétiques, dans la santé, avec des procédés pour lutter contre la pollution et améliorer notre environnement... Nous parlons chez Greentech de biotechnologies éthiques. C'est effectivement une « promesse du vivant ». Après le digital à la fin du XX^e siècle, la révolution suivante est biotechnologique, c'est moins frontalement visible mais elle impacte toutes les industries. »

Mais qui pouvait comprendre les biotechnologies en 1992 ?

JYB : « En 1992, la démarche « green » avait peu d'adeptes sur le terrain - comme dans les mentalités - et on trouvait seulement une dizaine de sociétés opérant en France dans le domaine des biotechnologies, contre plus d'un millier aujourd'hui positionnées dans la santé, la cosmétique, l'agronomie, la nutrition... Nous étions des pionniers, avec tout ce que cela implique : explorer, tâtonner, convaincre... Mais commencer avant tout le monde donne finalement un temps d'avance. En 1992 donc, nous avons démarré par le végétal, et notre première mission officielle était très singulière : sauver le patrimoine génétique du plus vieux Hêtre de France, un arbre exceptionnel planté sous le règne de Louis XIV ; malade, il devait être abattu. 5 mètres de circonférence, 25 tonnes. Nous avons récolté les bourgeons, et élevé les greffons in vitro. Ce qui nous a valu le journal de 13h sur la plus grande chaîne TV de l'époque. »

Quand on arrive sur le biopôle de Clermont-Limagne - historiquement le premier biopôle de France, au nord de Clermont-Ferrand - on aperçoit immédiatement les bâtiments du

Groupe Greentech, à gauche, à droite, un peu partout, qui poussent comme des champignons. C'est ici que tout a commencé, dans un petit local, il y a 30 ans ?

JYB : « C'est l'INRA qui nous a d'abord hébergés, à une époque où la relation public-privé était très novatrice, et pas toujours bien acceptée. Nous avons ensuite rencontré les promoteurs du Biopôle : si vous créez ce biopôle, nous venons, « Si vous venez, nous créons le biopôle » ont-ils répondu. Nous avons démarré avec des contrats de recherche pour l'industrie pharmaceutique ; Sanofi et Roussel-Uclaf comptent parmi les premiers clients, de même qu'un laboratoire suisse, désireux de mettre au point un anti-paludisme. Avec ce dernier, on est parti d'une graine qui contenait 0,2 % de matière active pour arriver à 1,8 %. On l'a produite ici, en Limagne, et on l'a séchée tout près, à la sucrerie de Bourdon...

Puis, pour assurer notre développement - il faut bien vivre n'est-ce pas - nous avons dû faire du négoce ; lorsqu'on décroche des marchés de plus en plus importants, cela vous donne de la visibilité, cela vous positionne : nous n'étions plus seulement de gentils chercheurs, mais une entreprise capable de répondre à l'industrie...

Ensuite, nous avons racheté une filiale de Limagrain, complémentaire en termes de produits, elle nous a apporté de nouveaux clients, cela a dopé le business. Le marché a compris qu'on avait franchi une étape : Greentech achetait une société... En 1997, notre croissance nous a causé un problème de fond de roulement. Nous avons donc levé de l'argent en capital risque. Puis, une entreprise américaine nous a commandé de grosses quantités ; notre chiffre d'affaires a alors triplé en un an, l'équipe s'est étoffée... L'important, c'est d'avoir une bonne équipe ! On a grandi, chacun a trouvé sa place et s'est épanoui, on a appris ensemble.





Au coeur du Moulin TIM qui plonge à -1131 m dans la calotte glacière (Inlandsis). Mission exploratoire, sportive et scientifique organisée en 2007 par le GMHM (Groupe Militaire de Haute Montagne).

Le record établi quelques années auparavant par Janot LAMBERTON et son fils Maël à -212 m n'a pas été battu, mais une belle aventure et un hommage à un ami qui venait de disparaître quelques jours plus tôt. Les moulins sont un puits creusé par les tourbillons d'eau provenant des torrents coulant au creux des bédrières, canyons formés eux, chaque été par la fonte de la neige et de la glace. Dès les premières gelées (généralement à partir de -25°C), les torrents sont gelés. Ce gel permet aux glaciologues de descendre dans les moulins. Chaque moulin exploré est souvent baptisé ici TIM.

Dans une interview qui date d'un peu plus de 10 ans, vous avez dit « nous sommes arrivés au bon moment, avec quelques innovations, et un langage neuf ». Ca a l'air simple comme ça...

JYB : « Des innovations et un langage neuf, oui : chaque année, nous avons connu une croissance à deux chiffres, parce que nous avons su accompagner la tendance de fond - qui est devenue nécessité - de la durabilité. C'est notre modèle : nos biotechnologies ouvrent des nombreuses opportunités dans tous les domaines industriels. Se substituer à l'ancien modèle industriel tout chimique est un progrès ; la cosmétique a été la première à limiter l'usage du tout chimique et une majorité d'ingrédients d'origine naturelle entre dans les nouvelles formulations. »

Le vrai moment de bascule, c'est la capacité de fournir l'industrie cosmétique ?

JYB : « Je voulais développer une entreprise pérenne en effet, pas seulement une société de recherche, mais une société qui produit. Quand on maîtrise la biochimie végétale, les grands principes de la biologie en général, le sourcing et la fourniture des plantes, on se dit qu'on peut se lancer dans la production d'actifs cosmétiques ! Au milieu des années 1990, en pleine crise de la vache folle, l'industrie cosmétique se détourne des animaux pour aller vers le végétal. Nous dénichons alors des plantes peu connues, dans des pays improbables. L'utilisation d'ingrédients naturels est vite devenue la tendance de fond dans la cosmétique, qui a été le premier secteur à abandonner les tests sur les animaux, ou encore à interdire l'utilisation de parabènes. Nous sommes aussi partis très tôt à l'international. Notre premier client était suisse, le second, américain. Puis on a trouvé un premier distributeur... Aujourd'hui, 60% de notre chiffre d'affaires est fait à l'export. Il devient nécessaire de produire sur place, comme nous le faisons au Brésil. Nous fournissons aujourd'hui les 10 premières marques mondiales de cosmétiques. »

Vous parlez de sourcing, c'est un vrai sujet, surtout dans un monde post-Covid.

JYB : « Le sourcing n'est pas *trouver la bonne source, mais préserver cette bonne source*. Si nos process et technologies sont respectueux de l'environnement, notre

sourcing doit intégrer la préservation de la biodiversité et une logique de partage ; notamment avec tous les producteurs des filières que nous avons créées dans le monde, avec un équilibre profond, un grand respect des cultures, des personnes, de leur économie ; nous adhérons au programme Fair For Life, nous permettons à des petits producteurs et leurs familles de vivre de leur production, notamment en Amérique du Sud, où nous participons à la résurrection de l'Inca Inchi, une plante oubliée, le trésor des Incas. Ou encore à Madagascar avec la mise en place de cultures pour la création d'une chaîne nationale d'expertises conduisant à une industrie pharmaceutique locale... Lorsque l'on travaille avec des fournisseurs des pays lointains, on discute les yeux dans les yeux et on se serre la main. Cela impose une attention particulière qui consiste à respecter les traditions, le savoir-faire, et le cadre de vie de ces gens, tout en leur apportant une source potentielle de progrès... Nous avons vraiment parcouru le monde, comme des explorateurs, pour trouver des sources, plantes, micro-organismes ; dans la terre, dans l'eau, même dans les nuages à 5000 m d'altitude... »

Revenons aux origines ; comment un jeune scientifique devient un entrepreneur, capable d'entraîner des partenaires et des collaborateurs derrière des biotechnologies inconnues en 1992 ?

JYB : « La passion de la biologie m'est d'abord venue d'une prof que j'ai eue de la seconde à la terminale. Elle m'a donné le goût de la biologie végétale et animale. Je me suis tourné vers le végétal parce que je ne me voyais pas triturer des animaux... A la fin de ma deuxième année de doctorat en biologie, (Clermont-Ferrand 1988), je pars en post-doctorat en Belgique grâce à une bourse de la Commission européenne, et je termine et passe ma thèse en même temps que mon post-doc. Là-bas, un prof extraordinaire, Thomas Gaspar, m'a donné le goût de l'entreprise. Je rentre comme chercheur junior chez Rhône-Poulenc, à Lyon avant de rejoindre Biolafitte, à Paris, un fabricant de fermenteurs, en tant qu'ingénieur d'Affaires. On m'a ensuite proposé de monter un laboratoire de biotechnologie en Bretagne. J'avais un peu plus de trente ans, peut-être une vision en avance des tendances ; je me disais que dans dix ans, j'en saurais assez pour me lancer dans les procédés de production biotechnologiques.

En définitive, j'ai commencé plus tôt. J'ai eu la chance d'être tout de suite entouré de collaborateurs compétents et passionnés - beaucoup sont toujours chez Greentech. L'équipe a bien grossi. Nous sommes une société de recherche - une cinquantaine de brevets, plus de 50 chercheurs, 15% du CA en R&D - et une entreprise industrielle, qui produit 4000 tonnes par an. »

Depuis le début, vous suivez donc la même stratégie. En élargissant vos champs de recherche cependant. Greentech dépasse depuis longtemps le cadre du végétal.

JYB : « Oui, disons que nos différentes entités explorent la nature pour y trouver les principes actifs, les ferments ou les nutriments qui soutiendront l'activité humaine tout en préservant l'équilibre de notre écosystème ; ça c'est notre constante, que nous avons effectivement appliqué aux biotechnologies marines et microbiennes. Nous avons créé Greencell en 2000, sous le nom de Biovitis. Historiquement, le premier marché de cette société était la flore d'affinage, des souches de bactéries et de champignons pour la maturation des fromages : plus la souche est de qualité, plus le fromage est savoureux. Aujourd'hui Greencell produit des micro-organismes pour des marchés larges : agronomie, agro-alimentaire, environnement... En 2018, Greencell a pris une participation dans la société montpelliéraine Bactolytix qui vient compléter notre offre en agro-écologie par des solutions ciblées contre des pathogènes des cultures grâce à l'apport de bactériophages. Cette maîtrise des bactériophages permet d'entrevoir d'autres applications dans le domaine de l'hygiène, de la cosmétique, de la santé.

Nous avons acheté en 2005 une société du sud de la France, Aquamer, spécialisée dans la valorisation de microalgues pour l'élevage de poissons. Nous l'avons baptisé Greensea, et ouvert à d'autres marchés : aujourd'hui, Greensea extrait, cultive et produit en réacteur plus de 500 souches de micro-algues marines ou d'eau douce, et les transforme en ingrédients actifs innovants destinés au secteur cosmétique, pharmaceutique, agronomique, agroalimentaire. Le groupe dispose de six usines, dont quatre en France : une usine de microalgues à Mèze, près de Montpellier (Greensea), deux usines de production de micro-organismes dans le Cantal et

« C'est notre modèle : nos biotechnologies ouvrent de nombreuses opportunités dans tous les domaines industriels. Se substituer à l'ancien modèle industriel tout chimique est un progrès. »

« Je voulais développer une entreprise pérenne en effet, pas seulement une société de recherche, mais une société qui produit. »

dans le Puy-de-Dôme (Greencell) et l'usine principale historique d'extraction végétale à Clermont-Ferrand (Greentech). Le groupe réalise 55% de son chiffre d'affaires à l'étranger, en s'appuyant sur ses filiales. Si les prélèvements des extraits végétaux se font partout dans le monde, et bien sûr de France, c'est parce que la matière première provient d'accords avec des producteurs et des agriculteurs locaux. »

On dirait que vous cherchez à apporter des réponses à de nombreuses problématiques environnementales et sociétales ; en 2021, Greentech est entré au capital d'Eranova.

JYB : « Eranova est une entreprise française spécialisée dans la production de plastique biosourcé, avec des valeurs d'innovation et de préservation de l'environnement qui correspondent à l'ADN de Greentech. Le plastique difficilement dégradé issu de l'industrie pétrochimique doit être remplacé ; Eranova a mis au point une technologie particulièrement novatrice de production d'un plastique à partir d'algues. 100 % biodégradable, avec des propriétés de résistance qui lui permettent d'être utilisé pour la production d'emballages, des tubes cosmétiques... Tout en se dégradant dans la nature en quelques mois, sans toxicité. Un pilote de 3000 tonnes commencera prochainement la production pour un coût proche de celui de la production de plastique issu du pétrole. »

Quand on regarde votre histoire, on retrouve à la fois une profonde ouverture sur le monde et une volonté farouche d'indépendance. Pourtant l'innovation coûte cher, il est parfois tentant de s'adosser, ou de se faire acheter.

JYB : « Greentech a été très courtisée au fil de son histoire. Nous avons eu beaucoup de propositions, certains nous ont assiégés même. Mais oui, nous restons indépendants, financièrement et intellectuellement ; et nous avons racheté les parts de nos capitaux-risqueurs, je crois que tout le monde est ravi de cette indépendance au sein de l'entreprise, les circuits de décision sont très courts, nos équipes sont flexibles, très agiles, et cette réactivité profite à nos clients. Effectivement, l'innovation coûte cher, elle est au cœur de notre modèle, et nous y consacrons au moins 15% de notre chiffre d'affaires. Nous tachons de ne pas être dépendants des systèmes d'aides à

l'innovation, parce qu'ils sont de plus en plus fastidieux à gérer. Le système d'aide Crédit Impôt Recherche est toutefois un formidable outil pour les sociétés de biotechnologies, et dont la France peut s'enorgueillir car il permet le développement collectif des technologies d'avenir dont la nation tirera les bénéfices dans les prochaines années. »

Une des forces de Greentech, et qui a un impact sur l'innovation, c'est la capacité à croiser les disciplines.

JYB : « Oui, avec des chercheurs dans beaucoup de domaines, nous croisons les disciplines. L'agro-alimentaire, la pharmacie, l'agronomie sont de grandes sources d'inspiration, tout cela se "cross-fertilise", c'est passionnant. Nous savons redonner vie aux sols, par les micro-organismes, de la même façon que nous savons redonner vie au corps humain par le microbiote. Cette "cross-fertilisation", avec nos expertises qui s'inspirent les unes les autres est une évidence. Les matières premières vivantes sur lesquelles nous travaillons présentent des similarités qu'il peut être intéressant de rapprocher. On trouve par exemple beaucoup d'inspirations pour la cosmétique dans l'agro-alimentaire, et inversement. Certaines réactions physiologiques observées en cosmétique se retrouvent dans des pathologies médicales. Le microbiote cutané n'est pas le même que celui de l'intestin, mais les deux vont agir directement ou indirectement sur le cerveau... Nos différentes sociétés se nourrissent de leurs expertises réciproques. La connaissance acquise par Greensea dans les micro-algues marines a été exportée sur les biostimulants de Greencell. Cela nous a aussi permis de créer un produit cosmétique pour protéger la peau des attaques de la pollution et des UV... Ces expertises croisées nous incitent à partager la connaissance et les savoirs. C'est aussi ce qui nous a amenés à inviter des jeunes chercheurs au congrès scientifique Skin Physiology International Meeting (SPIM), que nous organisons tous les deux ans. Ils peuvent s'y exprimer et faire connaître leurs travaux, dans un esprit de partage dont tout le monde profite. »

Le rapport du GIEC rappelle qu'au moins 70 % de l'effort environnemental repose sur l'action de l'état mais surtout des entreprises. La solution est-elle entre les mains des

« L'agro-alimentaire, la pharmacie, l'agronomie sont de grandes sources d'inspiration, tout cela se « cross-fertilise », c'est passionnant. Nous savons redonner vie aux sols, par les micro-organismes, de la même façon que nous savons redonner vie au corps humain par le microbiote. »



Baie d'Ilulissat. Ilulissat est le plus gros producteur d'icebergs de l'hémisphère nord. Le glacier avance et se jette dans la mer à différentes vitesses suivant la saison et le climat. En se jetant dans la mer, le glacier se brise en icebergs qui fondent en dérivant au-delà de l'Arctique et de l'Antarctique. Le glacier Sermeq-Kujalleq situé à Ilulissat glisse de 2 m par heure, 40 à 50 m par jour ce qui correspond à 17 km par an. Il s'est accéléré de 1 à 2 m/h en 20 ans suite à la hausse des températures de la mer qui fait fondre le dessus. Moins de friction, plus de glissements. On peut également constater un recul spectaculaire du glacier de 15 km depuis les années 1995.

« La finalité d'une entreprise est de générer du progrès : du progrès environnemental, social, technologique, économique. »



entreprises ? On peut lire par ailleurs une défiance du grand public sur l'engagement réel des entreprises, avec beaucoup de greenwashing... Surtout depuis la crise sanitaire que nous traversons encore. Et puis les collaborateurs eux-mêmes sont en quête de sens, de mission on peut lire une grande tendance à faire quelque chose d'utile pour l'avenir.

JYB : « Oui, on en arrive à cette notion de progrès : l'innovation est-elle forcément un progrès ? Le progrès est-il compatible avec le profit ? La finalité d'une entreprise est de générer du progrès : du progrès environnemental, social, technologique, économique. Et c'est parce qu'elle apporte du progrès qu'elle fait du profit. Le profit est nécessaire pour financer le projet... Parmi les grands défis, il faut répondre aux exigences des consommateurs, de plus en plus demandeurs de produits naturels, mais surtout nourrir une planète de plus en plus peuplée. Nous travaillons par exemple sur des alternatives aux protéines animales avec des protéines végétales ou des protéines d'algues. C'est un changement de paradigme qui concernent tous les secteurs : dans l'agronomie, ce sont les bio-fertilisants et les produits de bio-contrôle qui vont répondre au Plan Ecophyto 2025 imposant de limiter à 50% des volumes actuels les intrants chimiques apportés dans les cultures. Des produits de bio-contrôle remplaçant des pesticides sont également en cours d'homologation. Sur ces sujets, Greencell a été la première en France à recevoir en 2015 une homologation pour un biofertilisant à base de micro-organismes. Plus de 100 000 hectares sont fertilisés en France avec nos produits ; la transition phyto-sanitaire est en marche - même si le cadre réglementaire est lent - c'est un enjeu majeur après 70 ans d'utilisation massive de chimie dans cette agriculture intensive.

Dans l'environnement, le traitement des effluents est un levier puissant pour économiser nos ressources en eau. Greentech a breveté une solution innovante utilisant des champignons qui réduisent de 30 à 40 % le volume des boues inutilisables rejetées par les stations d'épuration des usines chimiques, des distilleries, des papeteries, et augmentant d'autant le volume d'eau grise réutilisable pour l'irrigation des cultures... S'agissant de la nutrition, ce sont de nouveaux ingrédients provenant des algues ; l'Organisation Mondiale de la Santé parle

des algues comme du « meilleur aliment pour l'humanité » ; en associant notre société Greensea à la société portugaise Allmicroalgae, nous sommes devenus le numéro 1 européen de la production et valorisation des micro-algues. L'algue, végétal de demain ? Nous y croyons. Enfin, dans le secteur de la santé, c'est l'utilisation de probiotiques naturels, contre des maladies neuro-biologiques, Parkinson ou Alzheimer. Nous y travaillons en attendant que la réglementation ne s'assouplisse en homologuant des produits thérapeutiques contre ces terribles pathologies. De très nombreuses publications scientifiques montrent en effet, les interactions entre les probiotiques et ces pathologies. Et la résultante commune de tous nos efforts, de ces innovations, est un environnement naturellement mieux préservé et protégé. Ça aussi, c'est un progrès fondamental. Revenons sur cette notion : le progrès implique un résultat positif, utile, pour l'Homme et son environnement, on vient de le voir avec des exemples concrets. »

Greentech a eu 30 ans en 2022. C'est beaucoup dans l'histoire d'une entreprise, c'est peu à l'échelle du climat, avec 2050 comme date limite...

JYB : « Le rapport du GIEC est très clair en effet, 30 ans c'est une génération, et c'est ce qui reste pour éviter le point de bascule climatique, si on est optimiste. Il y a dix ans encore, tous les donneurs d'ordre n'avaient pas nécessairement d'intérêt pour des solutions éco-responsables. Aujourd'hui, c'est l'attente générale, le pré-requis. La crise sanitaire agit de plus en plus en accélérateur de conscience. En 30 ans, nous avons validé notre vocation : faire des produits utiles pour un futur durable. Le profit n'est plus une fin, mais un moyen de parvenir à cette fin. Pour trouver des solutions profitables aux problèmes de la planète et de ses habitants. Oui, les entreprises et leurs équipes ont définitivement un rôle majeur à jouer. »

Un peu de maquillage !

Au milieu des années 1990, l'industrie cosmétique amorce son virage vers des matières premières végétales. L'utilisation d'ingrédients naturels est vite devenue la tendance de fond dans l'industrie, qui a été le premier secteur à abandonner les tests sur les animaux, ou encore à interdire l'utilisation de parabènes. Greentech a largement participé à cette mutation profonde ; les verbatims qui suivent ici sont issus d'acteurs référents de la cosmétique, à l'occasion des 30 ans de Greentech en 2022.

« Je suis très fière de notre longue et solide collaboration avec Greentech. Nous avons pu compter sur leurs équipes pour nous proposer des actifs végétaux à la pointe de l'innovation, en particulier lors du développement de plusieurs de nos brevets. Je profite de ces lignes pour remercier et féliciter chaleureusement Jean-Yves Berthon et pour célébrer avec ses équipes les 30 ans de Greentech ! »

Aliza Jabès,
Fondatrice et Présidente
du Groupe NUXE

« Toujours à la pointe de l'innovation, toujours soucieux de son écosystème, Greentech et son président visionnaire est un partenaire incontournable pour le groupe Anjac. »

Aurelien Chaufour,
Directeur Général
Groupe Anjac

« Les Laboratoires Sarbec collaborent avec Greentech depuis plus de 15 ans. C'est un partenaire fiable qui nous propose de nombreux extraits végétaux et des ingrédients actifs de haute technologie issues des mondes végétaux, marins et microbiens. Nous avons plus de 35 matières premières référencées chez Greentech et plusieurs dizaines en cours d'étude. Nous apprécions notamment leur travail autour des plantes cultivées en France selon les principes de l'agriculture biologique. Notre dernière sélection, l'extrait de graines de lin certifié cosmos organic cultivé en Bourgogne et en Auvergne. »

Eric Jacquemet,
CEO Sarbec Cosmetics

« C'est toujours facile d'exprimer son avis quand on parle d'un diamant. C'est le cas de Greentech. Formidable société, dans l'innovation, la recherche, la qualité et l'amour de la Nature. Dirigée par un grand visionnaire que j'ai la chance de côtoyer depuis plusieurs années. »

Christian Courtin,
CEO Groupe Clarins

« Greentech est pour Polaar plus qu'un fournisseur. C'est un partenaire fiable, un conseiller précieux et un découvreur d'ingrédients hors pair. A cela s'ajoute un caractère profondément sympathique et humain de Jean Yves et le cocktail pour une collaboration à long terme est fait. »

Daniel Kurbiel,
président Polaar

« Bien sûr j'admire la qualité et inventivité qui anime l'entreprise qu'a créée Jean-Yves mais ce qui fait mon lien avec lui c'est sa profonde humanité toujours présente. »

Jean-Noël Thorel,
président de Naos

« (...) Dès sa création, cette belle entreprise faisait déjà la course en tête. Plus qu'une mode, elle avait un monde d'avance. Elle ne s'est pas trompée. Aujourd'hui, les biotechnologies « éthiques » forment une nouvelle révolution équivalente à celle du numérique. L'engouement de l'industrie et des consommateurs pour les produits biosourcés est massif. Il répond à la fois à un impératif environnemental et à une demande, non négociable, de naturalité, de respect de la santé humaine, de protection de la planète. Dans cette quête exigeante, Greentech a su montrer la voie et s'imposer comme un acteur clé. Ce succès, c'est celui d'une équipe fédérée autour de son fondateur docteur en biologie, entrepreneur visionnaire, globe-trotteur enthousiaste, détecteur d'innovations, manager hors pair et homme engagé pour un monde durable. La Cosmetic Valley a pu également bénéficier de cette excellence, de cet engagement et de ce professionnalisme sans faille. Greentech accompagne, en effet, le pôle de compétitivité sur l'un des axes majeurs de sa croissance, la Cosmétopée, afin de sécuriser ses filières d'approvisionnement durables, d'identifier des ingrédients et des recettes de beauté traditionnels permettant - paradoxalement - d'innover mieux et davantage dans le respect de la planète.

C'est pourquoi, enfin, l'entreprise et celui qui la dirige sont non seulement un soutien et l'aiguillon de la politique d'innovation du pôle, un partenaire majeur, depuis sa création, du salon de l'innovation cosmétique « Cosmetic 360 », mais aussi un accélérateur de réponse, d'intelligence et d'imagination, aux questions ouvertes par la transition écologique. Jean-Yves Berthon est donc, plus qu'un simple adhérent, un partenaire fiable et un conseiller avisé. Je me réjouis de son succès et lui adresse tous mes vœux de réussite ! Nous avons besoin de Greentech pour relever les défis qui se posent à nous. »

Marc-Antoine Jamet,
président de Cosmetic Valley,
Secrétaire général de LVMH

A hand holding a green cosmetic tube in a store aisle. The background shows shelves stocked with similar products, creating a bokeh effect with soft lights.

Cosmétique : respecter les sources

Maîtrise de l'eau, approche systémique pour les soins de la peau, préservation de la source... autant de réflexions et d'enjeux dont nous proposons ici un tour d'horizon.

L'EAU EN COSMÉTIQUE, COMMENT PRÉSERVER LA SOURCE ?

Le 22 mars 2023, la journée mondiale de l'eau a été l'occasion de rappeler que d'ici à 2050, au moins une personne sur quatre sera susceptible de vivre dans un pays affecté par des pénuries chroniques ou fréquentes. Dans l'industrie cosmétique, l'eau est un ingrédient essentiel, tout d'abord quantitativement, mais également par l'importance qu'il revêt en formulation, ou encore par son rôle vis-à-vis de la physiologie cutanée.

Production ou extraction des matières premières, transformation et production, présence dans la recette finale, eau consommée pour l'utilisation des produits cosmétiques, rejet dans l'environnement... l'industrie cosmétique a un réel impact sur les ressources en eau. La gestion de sa consommation est un enjeu majeur, et peut être optimisée sur toute la chaîne de valeur. En tant qu'acteur responsable de la filière cosmétique, Greentech est engagée par ses choix et ses modes de production à préserver la source : une eau de plus en plus précieuse et de moins en moins abondante.



En cosmétique, l'eau est à l'origine du confort cutané

« Généralement, la liste des ingrédients d'un cosmétique commence par le terme «Aqua/Water ». Cette liste étant établie en fonction des concentrations en ordre décroissant, c'est dire qu'elle représente une proportion élevée dans les formulations. C'est d'ailleurs une critique régulièrement entendue qui voudrait que les produits cosmétiques ne contiennent que de l'eau. C'est bien mal connaître son rôle et son importance en formulation. À titre d'exemple, une crème pourra contenir de 60 à 80 % d'eau, les lotions, gels-douche ou shampoings jusqu'à 95 %. Son importance proportionnelle rend donc sa qualité primordiale. Une eau «ordinaire» comme celle du robinet, qui a été utilisée pendant très longtemps, et peut-être même encore, a été remplacée régulièrement par des eaux sur lesquelles sont appliquées certains traitements de purification, et par ce que l'on peut appeler les eaux spéciales. L'eau est peut-être l'ingrédient le plus important sur Terre. Sur le plan physiologique, comme chacun sait, elle est indispensable. La peau est composée de différents compartiments dans lesquels l'eau est toujours un des constituants de base. Au niveau de l'épiderme, même si c'est le compartiment le moins riche en eau, elle joue un rôle important dans la structuration des différents éléments constitutifs de ce que l'on appelle «l'effet barrière». Cet effet barrière est responsable de différentes fonctions essentielles, comme la régulation de la température corporelle, ou plus spécifiquement en organisant les lipides structurels de la peau, phospholipides et céramides, de façon à maintenir une cohésion impor-

tante. Remarquable plastifiant du stratum corneum (la couche la plus externe de la peau), l'eau est tout simplement à l'origine du confort cutané. »

Pourquoi tant d'eau en cosmétique ?

Elle est classée dans les documents officiels de l'Union Européenne comme solvant, c'est-à-dire qu'elle «dissout les autres substances ». Elle est de fait le solvant le plus utilisé en cosmétique, présent dans quasiment tous les types de cosmétiques : crèmes visage et corps, lotions et toniques, déodorants, nettoyants, gommages, gels douche, shampoings et après-shampoings, produits de rasage, de coiffage, fonds de teint fluides, mascaras, parfums, dentifrices et bains de bouche, etc. Seuls les produits secs (poudres, crayons...) ou totalement gras (huiles, cires, rouges à lèvres, certains baumes, sticks déodorants ou solaires, etc.) s'en passent. En clair, l'eau – inodore et incolore, excellente dans cette fonction – permet de diluer (et donc de transporter) des substances dites alors « hydrosolubles », comme les minéraux et les oligo-éléments, la plus grande partie des vitamines, et d'autres actifs ou même composants servant d'auxiliaires de fabrication (excipients), dont la présence est obligatoire pour obtenir, par exemple, une texture désirée.

La légende urbaine : l'eau serait « inutile » dans les cosmétiques...

On lit souvent, en particulier sur les réseaux sociaux, que l'eau serait « inutile » dans les cosmétiques : elle servirait sur-

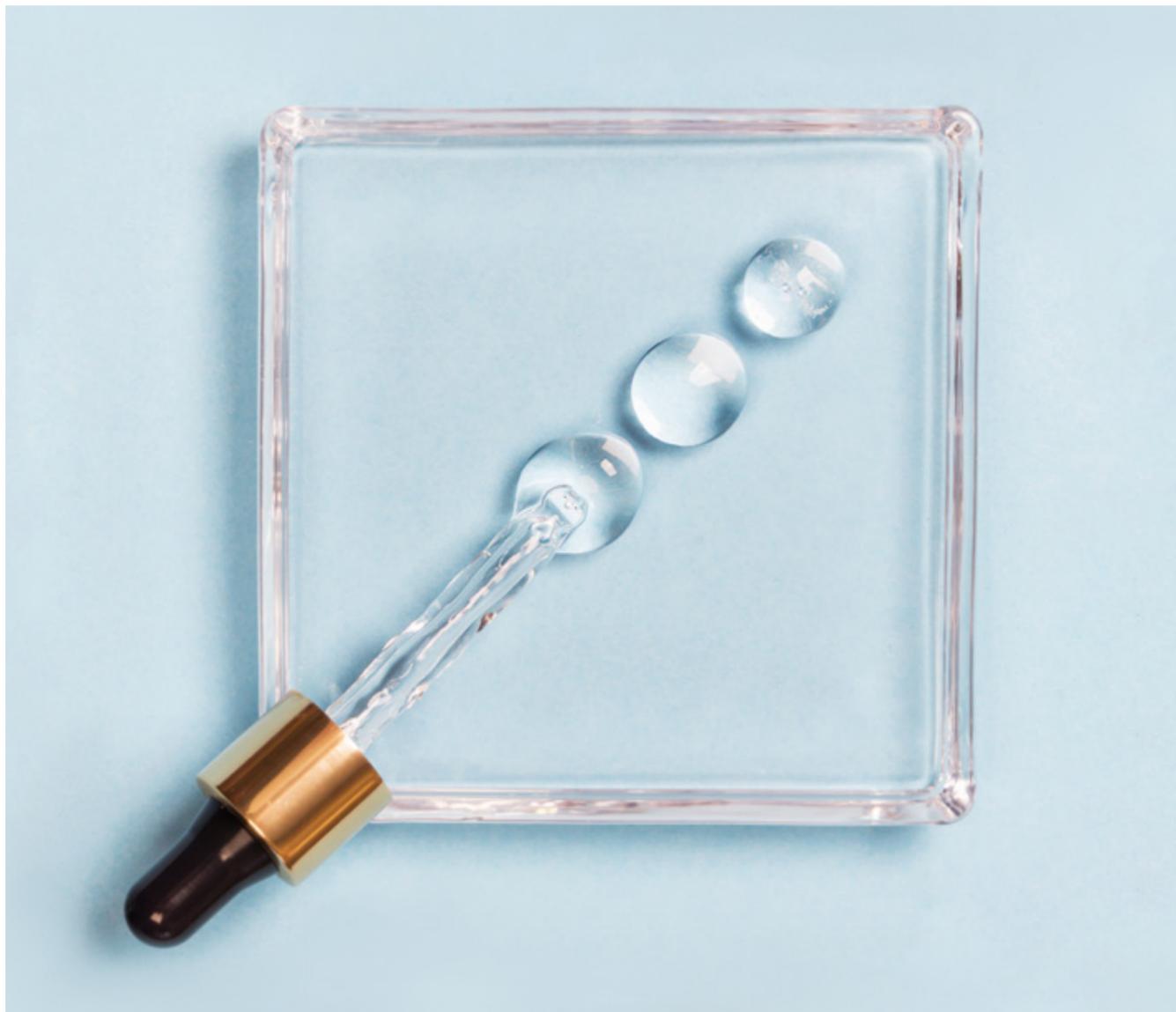
tout à réduire le prix de revient des produits ou qu'elle est vendue aux prix des actifs, rendant le produit fini plus cher. Car si tout le monde sait que l'eau est un élément essentiel à la vie et que la teneur en eau de notre peau est un facteur essentiel de sa bonne santé, l'argument avancé est qu'on ne peut pas hydrater directement cette peau en y appliquant directement de l'eau. L'épiderme constitue une barrière, elle-même protégée par le fameux « film hydrolipidique » le recouvrant intégralement et qui est une émulsion complexe (de sébum et de sueur, entre autres). Les meilleures preuves en sont que lorsqu'on sort d'un bain, l'eau ruisselle sur notre corps, et que même si on passe des heures dans un bain, son niveau ne baisse pas, l'eau n'étant bien sûr pas absorbée par la peau. L'eau proprement dite n'est donc pas, c'est exact, un actif hydratant. Mais si l'eau pure n'est pas directement hydratante, quand elle est associée finement avec d'autres substances (émulsion avec des lipides, mélange avec de la glycérine...), elle peut être absorbée par la peau. D'autres actifs hygroscopiques (retenant l'eau) peuvent également être utilisés dans ce but, comme des liposomes ou des polymères (acide hyaluronique par exemple). Contrairement à ce qu'on lit également souvent, si l'eau est a priori « inerte » dans un cosmétique, il est faux de dire que ce n'est pas un « actif », même quand elle n'est pas particulièrement très riche en minéraux, car son rôle est essentiel, à de nombreux égards, permettant au produit cosmétique d'être actif et donc efficace.



Jean-Claude Le Joliff, ancien directeur de la recherche chez Chanel, qui a travaillé pendant plus de 50 ans dans l'industrie cosmétique, avait participé à un débat sur le sujet lors de l'événement des 30 ans de Greentech en 2022. Il travaille aujourd'hui sur son grand projet de Cosmétothèque, conservatoire de la cosmétique, encyclopédie historique des savoir-faire de la filière.

LA MAÎTRISE DE L'EAU CHEZ GREENTECH : CIBLER L'ACTION, DE MANIÈRE STRATÉGIQUE

Afin de limiter efficacement les impacts et les risques liés à l'eau, les entreprises cosmétiques peuvent concentrer leurs efforts là où elles ont la plus grande influence : avant, pendant et après l'utilisation du produit. Chez Greentech, la maîtrise de l'eau se fait en 3 étapes fondées sur une vision holistique : mieux cultiver, avec une nouvelle approche de l'agronomie, mieux produire, en prônant l'éco-extraction, et mieux gérer la maîtrise des rejets et le traitement des effluents.



Cultiver autrement : agro-écologie et hydroponie

Le fait de mieux cultiver passe tout d'abord par la mise en place d'un dispositif agro-écologique : l'utilisation de micro-organismes pour redonner vie au sol et améliorer sa structure, à travers des produits naturels biostimulants et de polymères pour retenir l'eau au cœur du sol et ainsi remplacer les engrais chimiques pour produire de façon propre, en préservant l'eau. Mieux cultiver, c'est aussi maîtriser l'eau d'irrigation. L'hydroponie, ou l'art de cultiver sans terre, est une solution efficace qui permet d'économiser 70 à 90% d'eau comparativement à une culture traditionnelle.

Convaincu que ce système de culture est une solution efficace pour cesser de puiser les ressources naturelles et ainsi préserver l'eau, Greentech a investi dans une société spécialisée en culture verticale : Prediv. Ce partenariat permet d'optimiser les pratiques culturales en vue d'une mise en place chez nos producteurs.

Produire autrement : l'éco-extraction

L'éco-conception est au cœur des préoccupations de Greentech. Cela passe par un sourcing durable et responsable, comme expliqué en première partie du dernier rapport RSE, mais aussi par la mise en place d'un procédé d'obtention respectant les principes de l'éco-extraction. En effet, Greentech s'engage au quotidien à développer de nouveaux procédés plus verts et plus respectueux de l'environnement. Chaque étape des procédés est optimisée, afin de sélectionner les conditions les plus appropriées (développement de nouveaux solvants verts ou agro-solvants, paramètres d'extraction, outils, intensifications des procédés...) permettant une augmentation des rendements et une diminution des coûts énergétiques, notamment de l'utilisation de l'eau afin de la préserver. On trouvera par exemple l'utilisation de l'eau végétale – une eau déjà présente, intrinsèque à la plante.

Traiter autrement : préserver l'eau potable

Greentech procède au traitement biologique des effluents, grâce à des cocktails microbiens développés par Greencell, entreprise du groupe Greentech. Des solutions de traitement écologique performantes sont imaginées, avec l'objectif de préserver les ressources de la planète. Ces cocktails à base de micro-organismes (bactéries, levures et champignons soigneusement sélectionnés) vont digérer les polluants (qu'ils soient chimiques ou organiques), réduire la matière organique, neutraliser les odeurs et clarifier l'eau afin d'obtenir de l'eau grise utilisable en irrigation et ainsi de valoriser ses effluents en préservant l'eau potable. Cette technique naturelle de traitement va également permettre de consommer beaucoup moins d'énergie lors du traitement et ainsi d'avoir un impact carbone plus faible, mais aussi de limiter la production de boues dans les stations d'épuration.

Le monde industriel doit se transformer pour aller vers une industrie plus verte et plus respectueuse de l'environnement. Les biotechnologies font partie de la solution. Elles apportent de nouvelles approches plus durables à chaque étape des process. Préservons l'« or bleu », enjeu majeur des prochaines années.

« Le monde industriel doit se transformer pour aller vers une industrie plus verte et plus respectueuse de l'environnement. »

La beauté fermentée

Plus connue dans le secteur de l'alimentation, la fermentation investit de plus en plus le monde de la cosmétique, portée notamment par l'engouement pour les cosmétiques naturels. C'est un procédé naturel et ancestral qui permet de révéler des trésors cachés de la nature pour des soins toujours plus durables et efficaces. Cette biotechnologie avancée repose sur les capacités métaboliques de micro-organismes soigneusement sélectionnés (sûrs, sans OGM), cultivés dans des conditions contrôlées dans des bioréacteurs. Elle peut également être pilotée par une orientation métabolique afin d'optimiser la production de molécules d'intérêt. La fermentation d'un ingrédient aide à booster ses capacités, à démultiplier ses bienfaits, avec la création de nouvelles molécules. Des actifs plus riches et aussi plus efficaces notamment avec la production de molécules actives de petite taille, permettant une meilleure pénétration vers l'épiderme. Mieux assimilés, les actifs déploient leurs vertus plus efficacement au cœur de la peau. Autre avantage de la fermentation en cosmétique : prendre soin de son microbiote. Tout comme notre flore intestinale adore les aliments fermentés, notre flore cutanée adore les procédés fermentaires. L'intérêt des cosmétiques fermentés est d'aider notre peau à réajuster cet équilibre entre bonnes et mauvaises bactéries. Cela lui permet de mieux se défendre contre les agressions extérieures, de renforcer sa barrière cutanée, de l'hydrater ou de l'apaiser de manière plus intense ou encore de la purifier tout en douceur.

La fermentation est aussi une bonne nouvelle pour la planète. Au-delà d'être un processus naturel, elle ne génère aucun déchet, consomme beaucoup moins d'énergie et est renouvelable/recyclable.

Les habitudes beauté ont considérablement changé depuis le début de la pandémie : les consommatrices ont troqué leurs multiples couches de cosmétiques par une routine plus minimaliste et plus holistique, dont l'objectif est de préserver sa peau des facteurs environnementaux nocifs - pollution, tabac, soleil, etc. - tout en lui donnant l'opportunité de se renforcer. Dans cet esprit, le boom des prébiotiques et probiotiques se prolonge aujourd'hui avec une nouvelle tendance très similaire, la beauté fermentée.

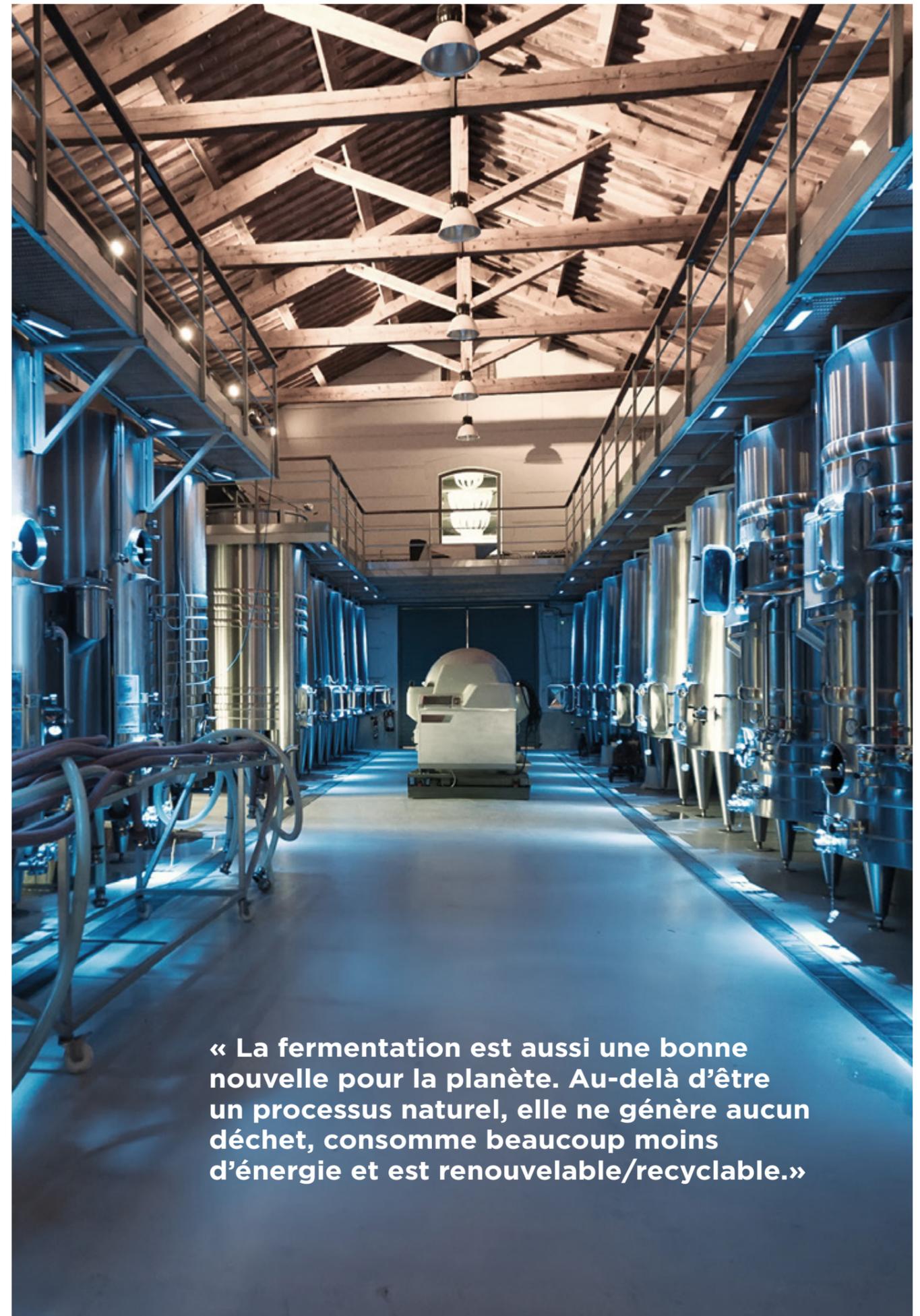
HEBELYS®
Sublimateur de peaux et d'émotions
Gardien de l'âge d'or cutané - Positive Aging
Fermentation optimisée de *Sphingomonas* sp., un micro-organisme extrémophile doté capable de survivre dans des environnements stressants grâce à une haute plasticité métabolique.
Découvrir HEBELYS®

BIOTILYS®
Booster des défenses cutanées
Réparateur « microbiote-friendly »
Lysat du probiotique lactique *Lactobacillus pentosus* (fraction parabiote) et ses métabolites post-biotiques dont le souche provient de la saumure d'olive
Découvrir BIOTILYS®

HOLOBIOSYS®
Hydra-restructurant systémique
Revigorant de l'Holobionte cutané
Extrait purifié de racines de gentiane jaune sauvage Bio, potentialisé par un processus de fermentation upcyclé avec une bactérie rare de l'aérobote, tolérante au froid et à la sécheresse.
Découvrir HOLOBIOSYS®

LACTOPHYT®
Anti-odeur longue durée « microbiote-friendly »
Ferment de la bactérie lactique probiotique *Lactococcus lactis*, riche en molécules à l'activité antibactérienne spécifique (bactérocin, acides organiques), obtenu par biotechnologies avancées.
Découvrir LACTOPHYT®

PROBIOTIQUES & EXTRAITS VÉGÉTAUX FERMENTÉS À FAÇON
Les micro-organismes et les plantes offrent des possibilités infinies. Nous pouvons développer pour vous et avec vous des probiotiques ou ingrédients fermentés sur-mesure selon vos besoins.



« La fermentation est aussi une bonne nouvelle pour la planète. Au-delà d'être un processus naturel, elle ne génère aucun déchet, consomme beaucoup moins d'énergie et est renouvelable/recyclable. »

Holobionte : le tout est plus grand que la somme des parties

Une nouvelle approche systémique pour créer la prochaine génération d'actifs des soins de la peau

Dans l'approche systémique, les systèmes sont étudiés dans leur intégralité, en mettant l'accent sur les interconnexions entre leurs différents composants, plutôt que sur les simples parties. La science de Greentech permet enfin de traiter la peau dans sa globalité pour créer une nouvelle génération d'actifs de soin : la compréhension de l'holobionte est une réussite scientifique, une approche innovante pour une étude plus approfondie des interactions entre l'hôte et le microbiote de la peau. L'holobionte est en effet l'alliance d'un hôte et de nombreuses autres espèces vivant en son sein ou autour de lui, qui ont des interactions complexes et qui, ensemble, forment une unité écologique par la symbiose.

Holobiosys est le résultat concret de cette approche :

- restructure la peau de la surface au cœur,
- active les fonctions antioxydantes
- booste significativement la synthèse d'acide hyaluronique, qui est diminuée dans le vieillissement de la peau
- restaure l'hydratation de la peau, avec des effets lissants

Le microbiote de la peau retrouve ainsi son dynamisme de jeunesse tout en conservant sa diversité globale. Holobiosys est produit par fermentation, un procédé ancestral de chimie verte qui révèle le pouvoir et les bienfaits des racines de gentiane jaune, avec une bactérie rare et tolérante au froid issue de l'aérobiote. Holobiosys est un ingrédient biologique certifié COSMOS, dont l'approvisionnement est traçable, durable et local, à moins de 30 km du site de production.



L'importance de l'holobionte dans les cosmétiques

Lors de la dernière conférence InCosmetics global, qui s'est tenue à Barcelone en mars 2023, de nombreuses recherches ont été présentées sur l'influence de la santé, physique et mentale sur la beauté. Ce n'est pas un concept nouveau, il y a quelques années, nous avons parlé du microbiome : la peau étant le plus grand organe du corps humain, la recherche a montré que les interactions entre les bactéries, le sol et les micro-organismes étaient à l'origine de la dégradation de la peau, à l'origine des problèmes et des dommages cutanés. Par exemple une peau sensible, réactive ou sujette au psoriasis ou à toute autre affection, présentait un microbiome déséquilibré avec une surpopulation de certaines bactéries. Le nourrir de bonnes bactéries aurait des effets positifs sur la santé de la peau.



Le GIEC est créé en novembre 1988, à la demande du G7 (groupe composé de l'Allemagne, du Canada, des États-Unis, de la France, du Japon, de l'Italie et du Royaume-Uni), par l'Organisation météorologique mondiale (OMM) et sous le patronage du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE). Ouvert à tous les pays membres de l'Organisation des Nations Unies, il regroupe 195 États. En 2007, le prix Nobel de la paix a été conjointement attribué au GIEC et à l'ancien vice-président des États-Unis d'Amérique Al Gore, l'année qui suivit la diffusion du film *An Inconvenient Truth*, documentaire présentant les effets dramatiques du réchauffement climatique sur la planète.



1992-2022 FROM RIO TO GIEC

Notre cerveau fait-il du déni ?

En 1992, le Sommet de la Terre à Rio – qui demeure à ce jour le plus grand rassemblement de dirigeants mondiaux – a posé les bases d'une meilleure gestion de la planète, fait progresser le concept des droits et des responsabilités des pays dans le domaine de l'environnement. C'est ici qu'est consacré le terme de « développement durable ». 170 chefs d'états et de gouvernements signent un programme d'actions pour le XXIème siècle. L'Agenda 21 en dresse les objectifs, avec notamment : la conservation de la biodiversité, l'utilisation durable de ses éléments, le partage juste et équitable des avantages découlant de l'exploitation des ressources. Où en est-on aujourd'hui ?

« Deux semaines pour sauver la planète. » C'est ainsi qu'il y a trente ans, le 3 juin 1992, le quotidien Journal de Genève et Gazette de Lausanne titrait son premier article de couverture de la Conférence des Nations unies sur l'environnement et le développement, plus connue sous le nom de Sommet de la Terre de Rio de Janeiro. Réunissant des dirigeants politiques et des organisations non gouvernementales de 179 pays, ce grand rassemblement avait notamment pour enjeu « d'engager ensemble les pays riches et pauvres sur la voie du développement durable », respectueux de l'environnement et en mesure de garantir des conditions de vie décentes à tous. « Les recettes censées conduire l'humanité vers ces lendemains radieux, écrivait l'envoyé spécial Suren Erkman, se trouvent dans quatre documents laborieusement négociés : la convention-cadre sur le climat, la convention sur la biodiversité, la Déclaration de Rio et l'Agenda 21, un plan d'action pour le XXIe siècle. »

Parmi les enjeux de ce plan : la conservation de la biodiversité, l'utilisation durable de ses éléments, le partage juste et équitable des avantages découlant de l'exploitation des ressources. Trois décennies plus tard, quel bilan peut-on tirer de cette conférence censée extraire les grands principes d'une nouvelle relation entre l'homme et sa planète ? « Par rapport à ses objectifs de fond, ce sommet est un échec total », annonce sans préavis Dominique Bourg, philosophe et spécialiste des questions environnementales. En effet, les apports concrets du Sommet de la Terre semblent se situer avant tout sur un plan institutionnel. La Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques a été signée quelques mois après Rio, tout comme la première

COP [la réunion annuelle des Etats pour fixer les objectifs climatiques mondiaux] a été organisée en 1995, dans la suite directe du Sommet de Rio, sans oublier le protocole de Kyoto de 1997.

Il faut pourtant dire qu'en trente ans, l'environnement global s'est terriblement dégradé. Cela se constate dans la perte de la biodiversité, qui s'observe dans l'effondrement des populations d'insectes mais aussi au sein de la biomasse totale des vertébrés. Aujourd'hui, on ne compte plus que 3% d'animaux sauvages, contre 30% d'humains et 67% d'animaux domestiques, essentiellement d'élevage. Quant aux gaz à effet de serre, les émissions ont tout simplement doublé entre 1992 et maintenant. Comme le résume Dominique Bourg : « En somme, depuis que l'on parle de développement durable, une notion phare du Sommet de Rio, on n'a jamais autant détruit la planète. »

Même si les dégradations de l'environnement étaient alors très faibles, on avait déjà conscience à la fin du siècle dernier de la trajectoire dangereuse du monde. La déforestation était à l'œuvre, on commençait aussi à prendre la mesure de la concentration très rapide de dioxyde de carbone dans l'atmosphère. Le consensus à ce sujet s'est évidemment renforcé dans les années 1980 pour aboutir à la création du GIEC [le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat] en 1988. L'enjeu autour des sols, de la désertification et de la pollution plastique était aussi déjà présent. « Le seul aspect en questionnement, à la fin des années 1980, était le rôle exact de l'activité humaine dans le changement climatique, un point sur lequel les scientifiques n'ont désormais plus aucun doute », ajoute Dominique Bourg.

Le 28 février 2022, 4 jours après le début de la guerre en Ukraine, le GIEC a rendu visible le deuxième volet de son sixième rapport. Antonio Guterres, secrétaire général des Nations Unies, décrit le document comme un « Atlas des souffrances humaines » et fustige l'abdication des dirigeants mondiaux, qu'il présente comme « criminelle ». Pourquoi n'y trouve-t-on pas matière à agir immédiatement ? C'est le paradoxe du changement climatique : il se déroule sous nos yeux, et nous le repoussons encore, comme si le rapport du GIEC nous faisait simplement intellectualiser un danger à venir, plutôt que ressentir le péril en cours. Le philosophe Timothy Norton, dans son livre « Etre écologique » (2021) écrit à ce sujet : « Nous nous représentons la crise écologique comme quelque chose au devant de nous, en interposant entre elle et nous une quantité infinie de données. Nous vivons dans un dépotier d'informations. »

« En somme, depuis que l'on parle de développement durable, une notion phare du Sommet de Rio, on n'a jamais autant détruit la planète. »

La méthode du GIEC

Le GIEC a pour mission d'évaluer et de synthétiser l'état des connaissances scientifiques, techniques et socio-économiques disponibles, de façon neutre et objective, en rapport avec la question du réchauffement climatique. L'organisme travaille à rendre compte des différents points de vue et des incertitudes, tout en dégagant clairement les éléments qui relèvent d'un consensus de la communauté scientifique. Il a donc pour mission d'« établir régulièrement une expertise collective scientifique sur le changement climatique ». « Le GIEC ne fait pas ses propres projections, il évalue celles publiées par la communauté scientifique » résume Valérie Masson-Delmotte, co-présidente du groupe de travail n°1 du sixième cycle d'évaluation du GIEC.

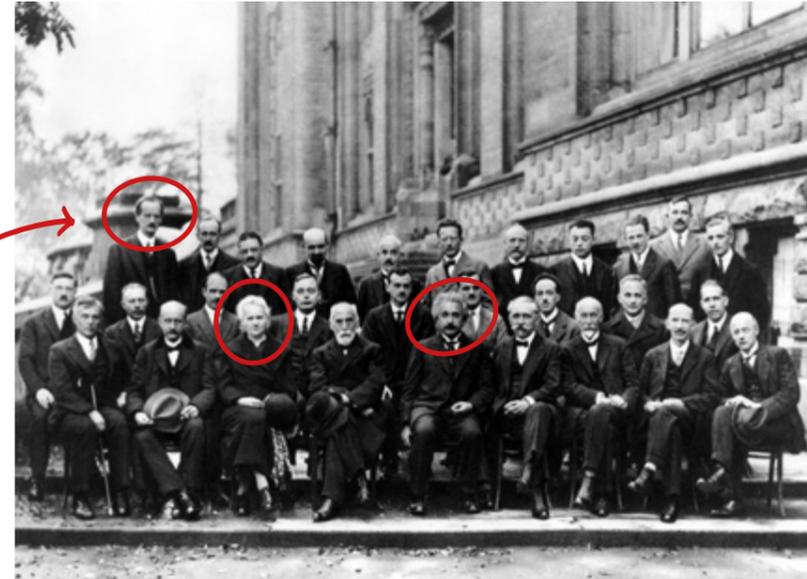




« Il est d'ailleurs intéressant de lire l'article 3 de la convention-cadre sur le climat signée en 1992, qui stipule que le climat ne doit pas servir de prétexte pour réduire le commerce international, alors que c'est justement là le nœud du problème. On voit toute l'ambiguïté des décideurs de l'époque, ce qui n'a pas beaucoup changé aujourd'hui. »

Dominique Bourg

LA FAMILLE PICCARD : TROIS GÉNÉRATIONS D'EXPLORATION ET DE SCIENCE



5e congrès international de physique, Solvay, Bruxelles, 1927. 17 des 29 personnes présentes sont ou seront prix Nobel. Auguste Piccard, debout à gauche, se reconnaît à sa haute taille.

Les deux autres visages entourés sont Marie Curie et Albert Einstein.

AUGUSTE PICCARD : LE PIONNIER DES HAUTEURS

« Lorsque le milieu à étudier est trop vaste pour entrer dans mon laboratoire, je transporte mon laboratoire dans le milieu à étudier. »

Auguste Piccard est le premier homme à voir de ses propres yeux la courbure de la Terre. Le 27 mai 1931, le patriarche de la lignée des explorateurs Piccard s'est élevé à 15 781 mètres, à Augsburg, avec son assistant, l'ingénieur Paul Kipfer.

Le physicien Auguste Piccard (1884-1962) servit de modèle à Hergé, le créateur de Tintin, pour le professeur Tryphon Tournesol. Le savant — qui contrairement à son personnage de bande dessinée n'était pas dur d'oreille — a ouvert la voie à l'aviation moderne et à la conquête de l'espace en inventant la cabine pressurisée et le ballon stratosphérique. Ce 27 mai 1931, alors que le ballon est parti plus tôt que prévu à la suite d'une erreur, les ennuis s'accumulent. Ils doivent réparer l'appareil à oxygène qui a été endommagé lorsque le vent s'est levé pendant la nuit, éprouvant des difficultés à fermer un orifice qui a été déformé lorsque la cabine a été chahutée... À 4 heures 25, moins d'une demi-heure après le décollage, ils ont atteint l'altitude de 15 500 mètres. Ils sont montés à 555 mètres par minute, 33 kilomètres par heure. À cette altitude, il fait calme, l'air est limpide, le ciel est bleu foncé, tirant vers le violet. Ils lâchent encore un peu de lest et approchent les 16 000 mètres (le record sera homologué à 15 781 mètres). À 6 h 35, ils s'aperçoivent que la commande de la soupape qui devait leur permettre de redescendre

en libérant de l'hydrogène s'est coincée à cause d'un cordage qui aurait dû être libéré au décollage/ Ils vont devoir attendre la baisse de température de la nuit pour redescendre. Après un sérieux risque de déshydratation dû à la panne du système qui devait permettre de réguler la température à l'intérieur de l'habitacle, c'est finalement à 21 h, après 17 heures de vol, qu'ils atterrissent sains et saufs, à 1 950 mètres d'altitude, sur le glacier de Gurgl, près de Sölden au Tyrol. L'accueil est triomphal.

Titulaire de la chaire de physique de l'Université libre de Bruxelles (Belgique), il est aussi l'inventeur de la légendaire capsule sous-marine bathyscaphe pour l'exploration des grands fonds, ce que poursuivra son fils, Jacques. Fabricants de records, cette famille ne s'en obsède pas pour autant. Auguste Piccard aurait répondu, à un parterre de journalistes qui l'interrogeaient sur son quatrième record, en 1960 : « Dites-moi donc : à quoi ça sert tous ces sacrés records du monde ? » Une famille qui repousse les limites du possible donc, plutôt qu'un amas de records menés zélés. Une ambition scientifique, rapidement rejointe par des revendications écologiques, auxquelles Bertrand Piccard, de la 3ème génération, s'attelle avec le même désir d'allier exploration et avancées techniques au profit de l'humanité.



Selon l'écrivain Jacques Lacarrière : « A eux trois, ils rassemblent les rêves les plus fous de l'homme, devenir poisson ou oiseau. » Auguste, Jacques, Bertrand : une famille portée par un humanisme scientifique et technique et très tôt sensibilisée à la nécessité de préserver la planète. Ces « savanturiers », comme ils ont été surnommés, sont reconnus pour avoir su lier les grands enjeux techniques du XXème, et maintenant du XXIème siècle, aux enjeux écologiques.

Quelques points d'histoire sur l'héritage de cette famille unique.



JACQUES PICCARD : LES PROFONDEURS INSONDABLES

Son fils Jacques (décédé en 2008 à 85 ans), père de Bertrand, poursuivant les travaux d'Auguste, réussit en 1960 une plongée historique à 10.916 mètres dans la fosse des îles Mariannes, à l'est des Philippines, où il trouva... de la vie, là où elle semblait impossible. Avec son père, un premier record avec le Trieste en mer Tyrrhénienne au cours de l'été 1953 établissait un record à 3150 mètres de profondeur. Mais de cette plongée prodigieuse au Challenger Deep naît une revendication écologique. En prouvant qu'une faune unique peut aussi se trouver là où personne ne l'attend, Jacques Piccard convainc les gouvernements de ne pas entreposer de déchets toxiques dans les fosses marines et milite pour la préservation de la Terre et des fonds marins. Plusieurs armées, depuis la Première Guerre mondiale, ont en effet utilisé les lacs et les fonds marins pour se débarrasser de nombreux déchets dangereux (munitions non explosées en particulier). Les Etats-Unis abandonneront ainsi définitivement leur projet de déposer des déchets nucléaires dans la fosse sous-marine.

Aujourd'hui, nous avons cartographié la surface de Mars avec une résolution de 5

mètres par pixel. En comparaison, notre cartographie des surfaces émergées terrestres est de 30cm par pixel. Les fonds marins ? 1,5km — soit 300 fois moins de détails que la planète rouge. Un effort mondial pour cartographier l'ensemble des fonds océaniques avant la fin de la décennie est conduit dans le cadre du programme Seabed 2030, lancé en 2017. À cette date, seulement 6% de la surface des fonds avaient été cartographiés en haute résolution. En six ans, ce sont plus de 90 millions de kilomètres carrés de données bathymétriques qui ont été acquises grâce à des partenariats mondiaux, à la mobilisation des données et aux progrès de l'innovation technologique. Le projet a conduit à des développements conséquents dans le domaine de la recherche scientifique. En mars 2023, un nouveau catalogue des monts sous-marins a été publié : celui-ci comprend plus de 19 000 volcans sous-marins nouvellement découverts. De telles découvertes contribuent à faire avancer la science dans le domaine des océans, de l'écologie, de la tectonique des plaques, et améliorent notre capacité à protéger et gérer durablement l'océan. Une aventure en cours, héritage lointain des Piccard...

Jacques Piccard (de face) et Don Walsh (en bas) à bord du Trieste.



BERTRAND PICCARD : L'HÉRITAGE DE L'ÉNERGIE SOLAIRE

Bertrand Piccard et son équipage font plus vite que le Philéas Fogg de Jules Verne et ses 80 jours.

Pourtant, deux tentatives infructueuses, en janvier 1997 et janvier 1998, ont failli faire échouer le projet de tour du monde de Bertrand Piccard en ballon sans escale. En 1999, l'équipage obtient finalement la fabrication du Breitling Orbiter III, un ballon encore plus grand (18 500 m³ d'hélium, 55 m), apte à tenir l'air pendant 3 semaines, pressurisé pour pouvoir voler à des altitudes maximales de l'ordre de 12 000 m... Pour cette ultime tentative — car il n'y en aurait pas eu d'autres — le tour du monde est bouclé après avoir volé 19 jours 21 heures et 47 minutes (447 h et 47 min) sur une distance de 45 755 km, soit le plus long vol en durée et en distance de l'histoire de l'aviation.

C'est en 2003 que Bertrand Piccard s'associe avec l'École polytechnique fédérale de Lausanne et le pilote André Borschberg pour développer un projet d'avion

solaire : Solar Impulse, projet de circumnavigation en planeur solaire. La deuxième version de Solar Impulse réalise un tour du monde entre mars 2015 et juillet 2016, la traversée du Pacifique représentant le record de vol en solitaire sans ravitaillement ni escale avec 5 jours et 5 nuits pour parcourir 8 900 km. À l'issue du tour du monde, Bertrand Piccard et son coéquipier André Borschberg lancent l'Alliance mondiale pour les technologies propres et la Fondation Solar Impulse pour fédérer les acteurs économiques des technologies des énergies renouvelables et du développement durable. Son objectif, dès lors, est de combler le fossé entre l'économie et l'écologie. Pour lui, le monde n'ira nulle part si nous essayons de protéger l'environnement en menaçant le confort humain, la mobilité et le développement économique. Médecin de formation, spécialisé en psychiatrie, Bertrand Piccard considère que les individus ne changent pas facilement leurs habitudes et que les solutions doivent tenir compte de leur réticence à faire des sacrifices.



Bertrand Piccard a réalisé ce spectaculaire selfie à bord de Solar Impulse.

« L'aventure au 21ème siècle consiste à utiliser la créativité humaine et l'esprit de pionnier pour développer la qualité de vie à laquelle les générations actuelles et futures ont droit. »

ENTRETIEN AVEC BERTRAND PICCARD

DES SOLUTIONS POUR UN MONDE EN QUÊTE DE SALVATION

Bertrand Piccard, l'histoire de votre famille évoque l'avancée scientifique, l'exploit, l'aventure, mais aussi l'écologie. Votre grand-père et votre père ont été des pionniers de l'environnement, ils étaient très en avance sur leur temps, peut-être trop ?

Oui, ils étaient très en avance sur leur temps, en ce sens qu'ils dénonçaient des problèmes auxquels il n'y avait pas toujours de solutions. Ce que j'ai appris d'eux, c'est que l'exploration scientifique doit toujours servir à améliorer la qualité de vie sur terre : découvrir de nouvelles façons de faire et de penser au bénéfice de tous. Mon grand-père a prouvé, lors de sa première ascension stratosphérique, qu'on pouvait voler à haute altitude, au-dessus du mauvais temps, dans de l'air raréfié, ce qui réduit la résistance et diminue les besoins en carburant. Mon père a plongé jusqu'au point le plus profond de l'océan, la fosse des Mariannes, et a prouvé qu'il y avait de la vie, ce qui a forcé les gouvernements à renoncer à leurs dangereux projets de se débarrasser des déchets radioactifs dans les profondeurs marines. Mon père et mon grand-père auraient voulu faire encore davantage, mais en fait je ne pense pas qu'il y ait de « trop tôt » pour la protection de l'environnement, mais plutôt beaucoup de « trop tard ». Cependant, j'ai bien vu que l'idéalisme seul ne suffit pas. Mon père avait des projets visionnaires qui ont échoué par manque de solutions pratiques. C'est pourquoi j'ai toujours cher-

ché des moyens réalistes d'obtenir des résultats, en formant des alliances et en recherchant des compromis au moyen de solutions fédératrices très concrètes.

La Fondation Solar Impulse présente plus de 1300 solutions efficaces contre le changement climatique. Vous allez au-delà du concept d'innovation - ce mot tellement employé par les politiques et les médias - est-ce parce que vous faites la distinction entre innovation et progrès, souvent confondus ?

Il faut briser le mythe disant que le progrès humain ne dépend que de l'innovation. Une telle croyance est trop simpliste. D'abord parce qu'on n'a pas le temps d'attendre que l'innovation future solutionne les problèmes urgents d'aujourd'hui. Il faut déjà utiliser les solutions disponibles tout de suite sans espérer que des technologies futures puissent compenser les erreurs que nous faisons maintenant. Deuxièmement, nous vivons dans l'une des sociétés les plus innovantes du monde, mais cela signifie-t-il que le progrès humain suit la même trajectoire ? L'engagement civique, la qualité de nos démocraties, le lien social et la confiance commencent à s'éroder un peu partout. L'innovation seule, bien que nécessaire au progrès, n'est pas suffisante. L'innovation en elle-même n'a pas d'objectif moral supérieur. Elle peut protéger l'environnement ou le détruire, suivant comment elle sera utilisée. Tout dépend de la qualité de l'être humain qui l'utilisera. Le progrès, quant à lui, devrait tou-

jours tendre vers l'amélioration de notre vie sur terre.

Les solutions efficaces que vous mettez en avant sont opérationnelles aujourd'hui. L'enjeu est donc le déploiement de ces solutions, le passage à l'échelle. Où sont les freins ? Quelles sont les raisons de l'inertie politique ? Faudrait-il prouver que la démarche environnementale serait rentable financièrement à court terme ?

Oui, l'inertie de la politique et de la législation est un obstacle au déploiement plus rapide de ces solutions. Tant que le cadre légal autorise l'utilisation de systèmes polluants et inefficients, il n'y aura pas suffisamment d'incitations à se tourner

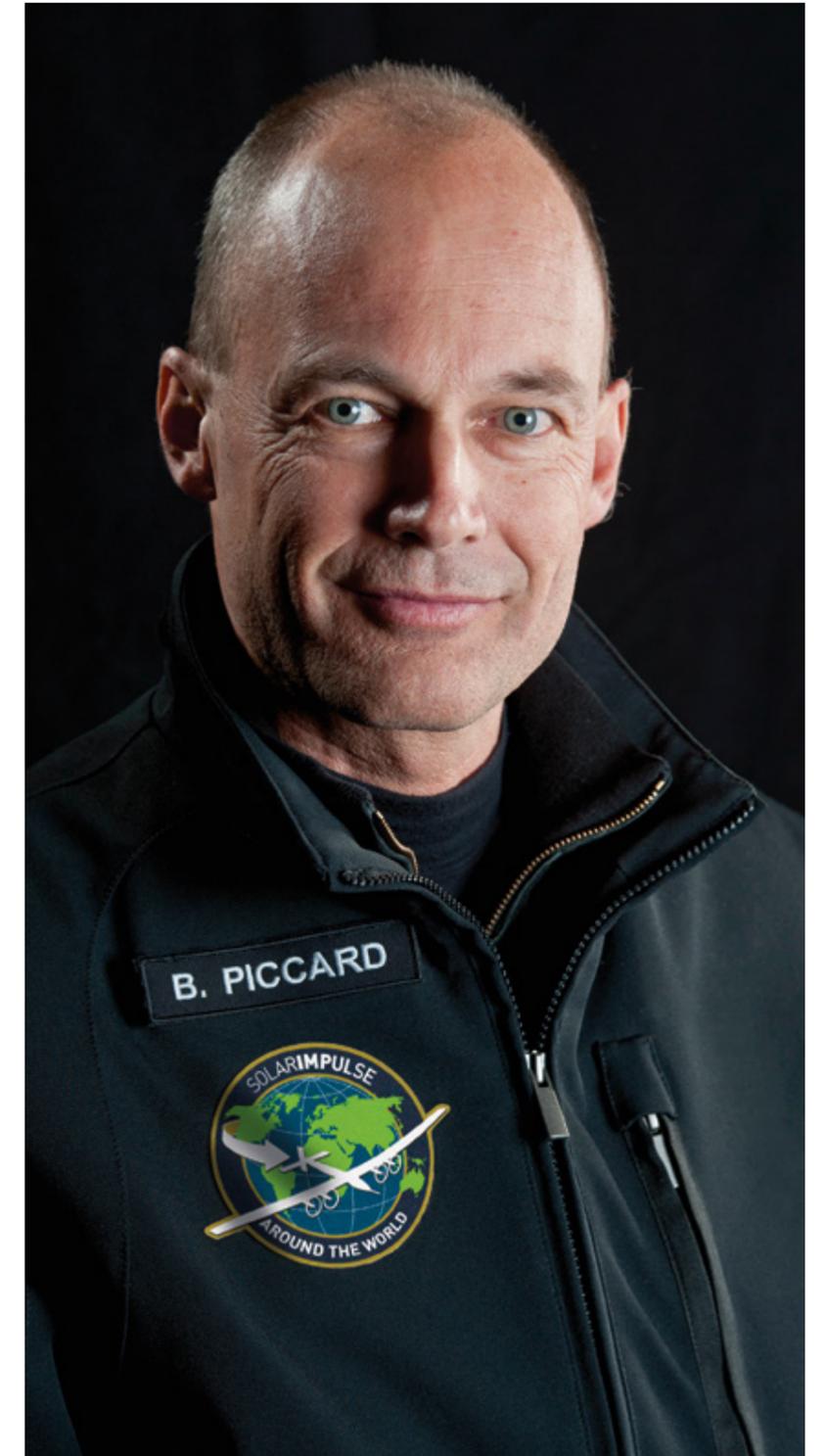
« Il faut briser le mythe disant que le progrès humain ne dépend que de l'innovation. »

« L'idéalisme est séduisant mais il ne fonctionne pas dans un monde réel. »

vers des solutions plus propres et nous continuerons légalement à polluer et à gaspiller les ressources naturelles. Cela pousse les entreprises à attendre car elles ne veulent pas faire le premier pas de peur d'être désavantagées par rapport à la concurrence. Mais si personne ne bouge, nous laissons tous passer un temps précieux jusqu'à ce qu'il soit trop tard. Nous avons besoin de pionniers qui se lancent avec audace dans une législation environnementale plus ambitieuse. Je sais que c'est une démarche politique difficile, car tout dépend de la perception du public. C'est pourquoi, avec la Fondation Solar Impulse, nous voulons montrer aux gens que la transition écologique nous profitera à tous et qu'il n'y a pas de quoi avoir peur. Nous devons l'embrasser, et le faire parce que cela améliorera aussi notre pouvoir d'achat, ce qui est plus motivant que de devoir faire des sacrifices.

Dans votre livre « Réaliste », vous avez cette phrase très dure : « en raison de la nature humaine, l'idéalisme n'est pas de mise ». C'est parce que vous êtes psychiatre que vous doutez de la capacité d'engagement de notre civilisation envers l'environnement ?

L'idéalisme est séduisant, mais il ne fonctionne pas dans le monde réel. Les dirigeants politiques doivent créer des emplois pour être réélus ; les chefs d'entreprise doivent assurer des profits et satisfaire leurs actionnaires, qui sont d'ailleurs souvent des caisses de retraites et des assurances vie, sans quoi ils sont renvoyés. Pour obtenir un résultat écologique dans ce monde, nous devons donc parler le langage de ceux qui sont au pouvoir et les convaincre avec leurs propres arguments. Il faut leur prouver que la protection de l'environnement, la recherche d'efficacité et les nouvelles opportunités industrielles dans l'écologie garantiront davantage de profits et d'emplois que le statu quo polluant. Un idéalisme qui appelle à une décroissance économique conduira au chaos social par manque de moyen pour financer la sécurité sociale, les retraites, l'éducation, la santé etc, et serait, au final, préjudiciable à la cause. Nous avons besoin du soutien de la majorité pour faire



des pas tangibles dans la bonne direction. C'est justement cela que j'appelle le passage de l'idéalisme au réalisme, pour obtenir un résultat indépendamment de l'idéologie. Et c'est à mon sens le seul moyen de pousser notre société dans un nouveau modèle que j'aime appeler la croissance qualitative, efficiente et rentable, plutôt que quantitative, polluante et coûteuse.

Le rapport du GIEC nous confirme que décarbonation et croissance ne vont pas de pair. Nous avons vécu avec les confinements de 2020 une décroissance forcée, qui a montré des résultats mesurables. Entre la croissance continue de notre société de consommation - cette adoration du PIB - et la décroissance radicale réclamée par certains mouvements écologistes, vous faites émerger une troisième voie, la croissance qualitative. C'est-à-dire ?

Je refuse le dilemme entre la décroissance d'un côté, qui va nous amener au chaos social, et de l'autre le mythe de la croissance soi-disant illimitée qui nous amène au désastre écologique. Je prône la « croissance qualitative », celle où l'on crée des emplois et où l'on fait du profit en remplaçant ce qui pollue par ce qui protège l'environnement. Cela passe par une modernisation des infrastructures, des constructions, des systèmes énergétiques, des systèmes industriels, des chauffages, des éclairages, des climatiseurs. C'est le marché industriel du siècle. Si cela coûtait cher de moderniser tout cela, je ne pourrais pas tenir ce discours. Mais on voit bien, à travers toutes les solutions labellisées par la fondation Solar Impulse, que c'est rentable. C'est cela qui va relancer l'économie du monde post-Covid. On ne va pas relancer l'économie en continuant à investir dans des moteurs à combustion inefficients qui n'arrivent même pas à 27% de rendement, alors qu'on a des moteurs électriques qui sont à 97% de rendement. L'environnement en profite et l'industrie aussi. La protection sociale va en profiter. La qualité de vie, le pouvoir d'achat... C'est ça qui est fondamental.

La politique montre ses limites en termes d'environnement ; elle doit jouer l'équilibre. Ne pas sacrifier des filières polluantes par exemple, pour préserver l'emploi. C'est donc au monde de l'entreprise de montrer l'exemple. Au-

trefois partie du problème, les entreprises sont potentiellement une partie de la solution aujourd'hui ; on découvre des entreprises à mission, le profit financier comme seule raison d'être serait-il dépassé ? Les jeunes générations veulent collaborer avec des entreprises qui ont un impact positif. Il s'agit de produire mieux, de consommer juste, de préserver les sources. Cela rejoint-il votre proposition de croissance qualitative ?

Absolument. Vous l'avez bien résumé. Il faut découpler la croissance économique de la quantité de production et de consommation, pour la coupler à la qualité de l'efficacité. C'est pourquoi nous soutenons les entreprises qui ont été le problème pendant trop longtemps, mais qui veulent se reconvertir en se tournant désormais vers des méthodes de production nouvelles et plus propres. Notre travail consiste à leur apporter les solutions nécessaires pour ce faire.

Vous dites que « l'écologie se trompe dans sa façon de faire passer les messages ». La notion de générations futures par exemple, ne touche pas suffisamment les gens d'aujourd'hui. Bruno Latour, le sociologue, ethnologue et philosophe des sciences, pense comme vous : « Elle réussit l'exploit de paniquer les esprits et faire bailler d'ennui ». L'écologie aurait-elle besoin d'un nouveau marketing ?

D'un nouveau marketing autant que d'un nouveau narratif, pour créer de l'enthousiasme et non du rejet. Il faut abandonner l'idée d'une transition environnementale sacrificielle et pesante, et au contraire mettre en avant les opportunités et les avantages que la transition écologique apportera à tous. Quand on pense aux changements climatiques, on voit les ours polaires affamés et les calottes glaciaires qui fondent, les feux de forêt et les sécheresses. Si ces images sont nécessaires, nous avons également besoin d'images qui proposent des solutions susceptibles de déclencher une attitude de « je peux faire » plutôt qu'un fatalisme du genre « nous sommes de toute façon condamnés ». C'est pourquoi j'attends des activistes qu'ils crient « Solutions, solutions » au lieu de « Problèmes, problèmes ».

Le film "Don't look up", grand succès récent de Netflix, raconte l'histoire de scientifiques qui découvrent qu'un astéroïde va percuter la Terre dans quelques mois. Mais... Tout le monde s'en fout : les médias, les politiques, la société. Jusqu'à ce qu'une société de technologie découvre qu'il y a des métaux rares sur cet astéroïde, avec des milliards à la clé. Une belle parabole de la crise environnementale... Le film a obtenu une plus grosse couverture, un meilleur traitement médiatique que la publication du rapport du GIEC. C'est peut-être une leçon à tirer : l'écologie envoie des messages qui embarrassent, entraînant une forme de déni...

J'ai beaucoup aimé cette satire qui contient énormément de vérité. Tous ceux qui ont tendance à nier les problèmes y sont ridiculisés. Cela s'applique autant au Covid qu'aux changements climatiques et à la pollution. La nature humaine n'est pas toujours portée sur la curiosité, la soif de l'inconnu, le respect et la compassion. C'est pour cela qu'il faut absolument trouver d'autres façons pour motiver les humains à évoluer vers d'autres manières de penser et d'agir.

Ni optimiste ni pessimiste mais réaliste, écrivez-vous ; on dit qu'il reste une génération pour éviter le point de non-retour sur le système Terre. Qu'espérez-vous de ces prochaines années ?

J'appelle de mes vœux un cadre législatif qui encourage vraiment le passage du gaspillage à l'efficacité, de la quantité à la qualité. Une manière de fédérer les forces en présence en montrant que chacun peut arriver à son but par une concertation fructueuse plutôt que par une confrontation idéologique. J'espère aussi moins de clivage politique. Aujourd'hui il faut 4 partis antagonistes pour promouvoir les 4 valeurs fondamentales dont nous avons besoin : l'écologie, la solidarité, la responsabilité individuelle et la sécurité. Comment voulez-vous que les électeurs arrivent à faire un choix entre ces partis alors qu'ils recherchent tout cela à la fois ? C'est pour ça qu'il y a tant d'abstention et d'immobilisme. Nous devons absolument fédérer les valeurs primordiales de gauche et de droite, d'écologie et d'économie. Il en va de la survie de notre société et de notre qualité de vie.

« Il faut découpler la croissance économique de la quantité de production et de consommation, pour la coupler à la qualité de l'efficacité. »



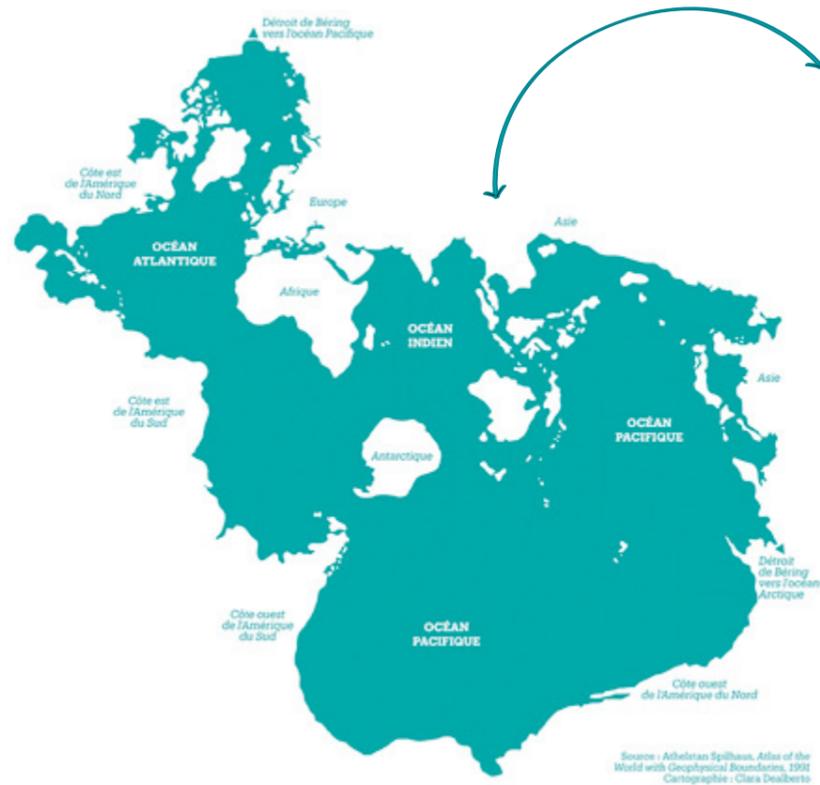


L'océan austral

En 2018, la (re)découverte d'une carte a fait grand bruit. Présentée sous le nom de « projection Spilhaus », elle offre une représentation du globe à partir du pôle Sud, de façon à rendre compte du continuum que forment les bassins océaniques.

En 1942, l'océanographe et géophysicien Athelstan Frederick Spilhaus réalise une carte fascinante. Les régions marines sont représentées au centre du monde. Une immense mer intérieure (un peu plus de 70% de la surface de la Terre) apparaît sous nos yeux. Rappelons tout de même que l'Océan mondial génère plus de 60% des services écosystémiques qui nous permettent de vivre, à commencer par la production de la majeure partie de l'oxygène que nous respirons. Cette carte est ainsi toute symbolique de l'importance des mers. Le résultat est une projection interrompue dans laquelle les océans forment une unité. C'est à la fois génial et totalement déroutant !

selon la
“projection
Spilhaus”



Source : Arheleban Spilhaus, Atlas of the World with Geophysical Boundaries, 1991
Cartographe : Clara Deslambert

UNE RICHESSE ÉCOLOGIQUE HORS DU COMMUN ET UN RÔLE CLÉ POUR LE CLIMAT

La “projection Spilhaus” nous permet un angle de vue singulier, très pertinent, qui illustre parfaitement l’importance des océans au cœur du système planétaire, en partant de l’océan Austral. Il était précédemment appelé océan Antarctique ou océan Glacial antarctique. C’est en surface le quatrième océan, et le dernier défini par l’Organisation hydrographique internationale. Il est toutefois reconnu comme le cinquième océan par la National Geographic Society le 8 juin 2021 à l’occasion de la Journée mondiale de l’océan. Reste que l’océan Austral ne ressemble à aucun autre et s’attire tous les superlatifs. Situé au-delà du 30e parallèle sud, l’océan Austral contribuerait pour près de 75 % à cette absorption globale de chaleur excédentaire et pour environ 35 % à la séquestration de CO2 en surplus dans l’atmosphère. Cela en fait le principal accumulateur de chaleur et puits de carbone de la planète. À l’exception de

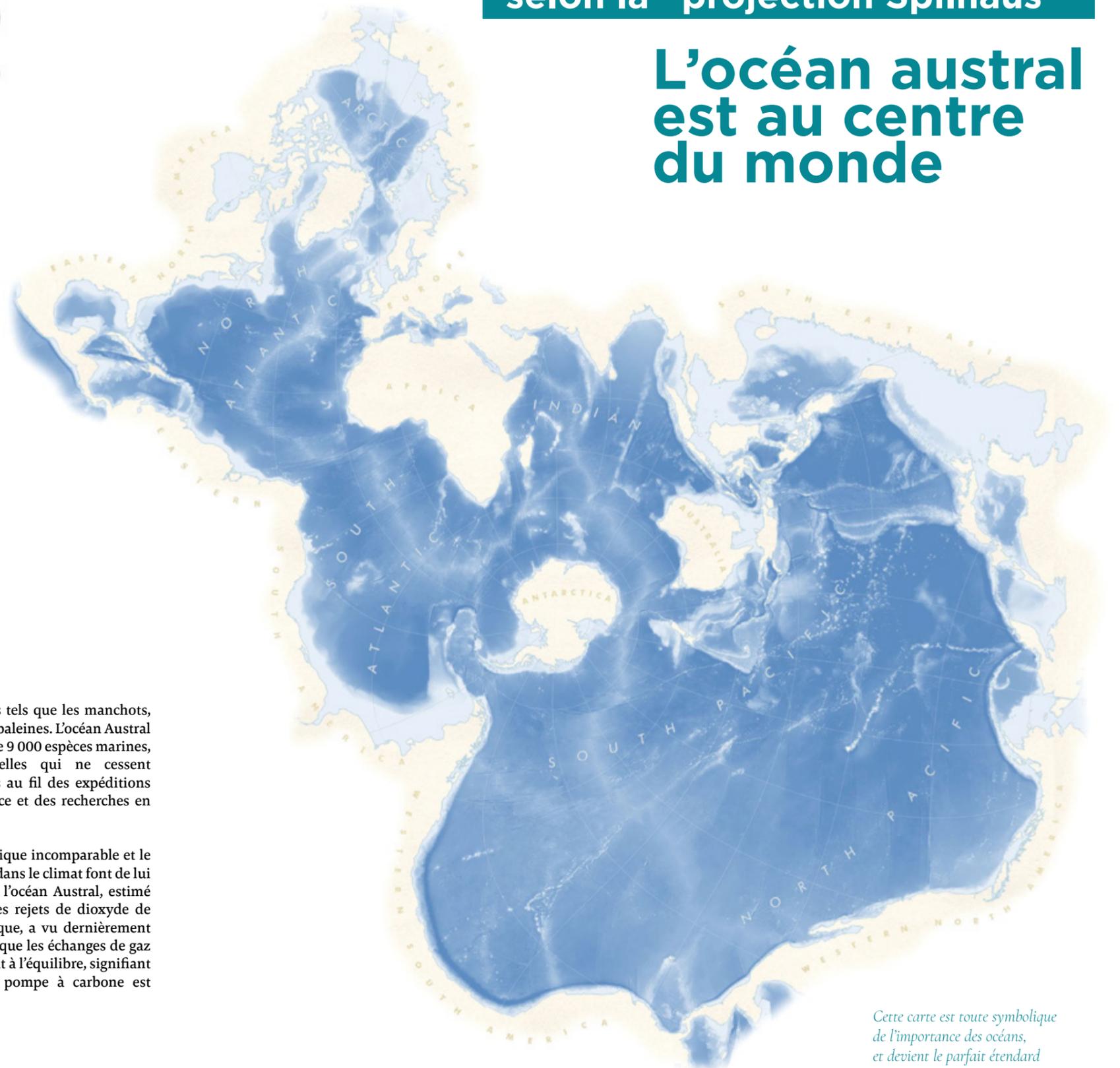
l’Arctique, l’océan Austral est lié à tous les grands bassins océaniques par le biais du courant circumpolaire antarctique le courant océanique le plus puissant de la planète. Le cycle annuel de formation et de fonte des glaces de mer autour de l’Antarctique fait partie des phénomènes déterminants pour la planète et constitue un autre aspect essentiel du rôle de l’océan Austral. De ce point de vue, les deux régions polaires sont on ne peut plus différentes. Si l’Arctique représente un petit océan profond entouré de terres, n’offrant que des voies d’accès étroites, l’Antarctique constitue une vaste étendue terrestre, formée d’un plateau continental bordé par l’océan où, chaque année, 15 millions de kilomètres carrés de banquise se forment et se résorbent. Sous la surface des eaux se cache toutefois un univers grouillant de vie et d’écosystèmes complexes où évoluent des algues unicellulaires et de minuscules invertébrés, mais aussi de

grands prédateurs tels que les manchots, les phoques et les baleines. L’océan Austral abrite ainsi plus de 9 000 espèces marines, sans compter celles qui ne cessent d’être répertoriées au fil des expéditions conduites sur place et des recherches en laboratoire.

Sa richesse écologique incomparable et le rôle-clé qu’il joue dans le climat font de lui un trésor fragile : l’océan Austral, estimé absorber 15 % des rejets de dioxyde de carbone anthropique, a vu dernièrement une étude révéler que les échanges de gaz étaient maintenant à l’équilibre, signifiant que son rôle de pompe à carbone est saturé...

selon la “projection Spilhaus”

L’océan austral est au centre du monde



Cette carte est toute symbolique de l’importance des océans, et devient le parfait étendard de la Décennie des Océans



LA
DERNIÈRE
FORÊT
PRIMAIRE
D'EUROPE

BIALOWIEZA

Près de 70% des forêts primaires existantes ont disparu dans la seconde moitié du XXe siècle. Białowieża (en Pologne) est donc hautement symbolique : elle est la dernière forêt primaire en Europe, inscrite au patrimoine mondial de l'Unesco. « C'est un grand laboratoire à ciel ouvert, permettant d'étudier des écosystèmes qui évoluent sans l'ingérence de l'homme », explique Bogdan Jaroszewicz, directeur de la base scientifique de l'Université de Varsovie à Białowieża. « Une fenêtre sur le passé, qui permet d'observer comment les forêts contemporaines diffèrent des forêts naturelles anciennes. C'est aussi un réservoir génétique naturel inestimable pour l'avenir », explique-t-il en soulignant que Białowieża a « une continuité d'existence documentée depuis près de 12.000 ans ». Pourtant, la forêt est menacée.

BIALOWIEZA

Białowieża est un peu notre Amazonie d'Europe, inchangée depuis la fin de l'ère glaciaire il y a plus de 11 000 ans. Une forêt assez magique, tout à l'Est de la Pologne, le long de la frontière biélorusse. Ancienne réserve de chasse des rois et des tsars devenue Parc national voici tout juste 100 ans, elle abrite des loups, des lynx et même les derniers bisons d'Europe, rescapés de la préhistoire. Bref, entrer dans Białowieża, c'est voyager dans le temps. Mais après l'émerveillement de la nuit des temps, les angoisses du présent. Car voilà quelques années que le gouvernement polonais s'entête à vouloir raser une partie de la forêt, tout autour de la zone pourtant labellisée Natura 2000 et Patrimoine mondial de l'Unesco, sous prétexte de combattre un insecte prédateur. Une première manche a été remportée en 2017 par les défenseurs de l'environnement, avec des habitants réunis en « Locals for forest » qui ont réussi à faire condamner la Pologne par la Cour de Justice de l'Union Européenne. Mais le 9 mars 2021, le ministre polonais de l'Environnement a rouvert les hostilités avec un nouveau programme d'abattage, aussitôt dénoncé de toutes parts. La forêt, qui s'étend sur 1500 km², renferme 12 000 espèces d'animaux. Ce trésor de la biodiversité est devenu un enjeu de lutte entre les défenseurs de la nature et les autorités locales et nationales.

Le célèbre biologiste et botaniste Francis Hallé s'en émeut : « Pour ma part, je préside une Association de droit français qui s'est donné pour objectif de favoriser la renaissance d'une grande forêt primaire de plaine en Europe de l'Ouest ; avec tous les membres de cette Association, je partage la conviction que la forêt primaire est le meilleur dispositif connu pour combattre à la fois les dérèglements du climat, la paupérisation des sols et l'érosion de la diversité biologique. Quels sens aura le projet que je porte, quel sens auront les plans climat, les plans forêt ou encore le Green New Deal de l'Union Européenne si, laissant se développer

l'obscurantisme, nous ne sommes pas capables de protéger la dernière forêt primaire de plaine que porte notre continent ? »

Un projet fou, sur plusieurs siècles. Une forêt primaire pourrait-elle revoir le jour en Europe de l'Ouest ? À l'initiative de son fondateur, l'association "Francis Hallé pour la forêt primaire" agit pour la création d'un vaste espace de dimension européenne et de grande superficie – environ 70 000 hectares – dans lequel une forêt intacte évoluera de façon autonome, renouvelant et développant sa faune et sa flore sans aucune intervention humaine, et cela sur une période de plusieurs siècles. Cette zone, restant à localiser, sera transfrontalière, avec une base française. "Une forêt primaire est une forêt qui n'a été ni défrichée, ni exploitée, ni modifiée de façon quelconque par l'homme. C'est un joyau de la nature, un véritable sommet de biodiversité et d'esthétisme. Captation du CO₂, régulation du climat, réserve de biodiversité, reconstitution des ressources hydriques... ses bénéfices sont inestimables. Une forêt primaire est beaucoup plus belle et beaucoup plus riche en formes de vie qu'une forêt secondaire, dégradée, appauvrie. En Europe de l'Ouest, ces forêts « gérées » ont progressivement remplacé les forêts primaires. Pour obtenir une forêt primaire on estime qu'il faut 1000 ans à partir d'un sol nu, environ 800 ans à partir d'une forêt secondaire. Les dernières forêts primaires équatoriales sont situées en Amazonie, dans le bassin du Congo et en Indonésie. Toutes subissent un déclin alarmant. En Europe elles ont quasiment disparu depuis 1850 et l'admirable forêt primaire de Białowieża en Pologne est la seule qui subsiste encore. Malheureusement elle est, elle aussi, en grand danger. Il y a une sympathie depuis le début pour le projet, avec des fondations et associations qui nous soutiennent. Mais le problème n'est pas financier puisqu'il s'agit de ne rien faire ! 70 000 hectares c'est un carré de 26 kilomètres de côté, ce n'est pas gigantesque. C'est exactement la surface de l'île de Minorque en Méditerranée. Un aspect dont je veux parler est le temps. Il faut 10 siècles pour qu'une forêt devienne primaire. Donc tout va dépendre de l'âge de la forêt que l'on va trouver sur notre site. Si elle a, comme je l'espère, 300 ou 400 ans, alors il manquera 6 siècles pour qu'elle devienne véritablement primaire. Ce n'est pas une durée très importante et elle est imposée par les arbres. Le plus vieil arbre au monde a 43000 ans."

Récréer une forêt primaire en Europe : Le projet fou du célèbre botaniste et biologiste Francis Hallé nous projette dans plusieurs siècles !

« Je partage la conviction que la forêt primaire est le meilleur dispositif connu pour combattre à la fois les dérèglements du climat, la paupérisation des sols et l'érosion de la diversité biologique. »

Francis Hallé



« [...] je dirais que ce qui compte dans la sauvegarde des forêts tropicales, ce n'est pas tant que nous ayons un besoin immédiat de ces forêts tropicales, mais que nous ayons besoin des qualités humaines nécessaires pour les sauver ; car ce sont précisément celles-là qu'il nous faut pour nous sauver nous-mêmes. »

Francis Hallé (Le radeau des cimes)

L'ESPOIR SELON FRANÇOIS HALLÉ

“Une grande forêt primaire reconstituée en Europe de l'Ouest, c'est nécessaire et possible. C'est une question de volonté. Les forêts représentent une réponse majeure au réchauffement climatique par les capacités de décarbonation, inhérentes à la vie des arbres, d'une part, et au stockage du carbone dans le sol, d'autre part. La forêt garantit la reconstitution d'un réservoir de biodiversité, avec la présence de petits et grands mammifères mais aussi d'insectes, de champignons, d'espèces cavicoles et d'une immense variété d'espèces végétales... Il faudra d'abord laisser pousser les arbres pionniers - ce sont des graines qui ne peuvent germer qu'en pleine lumière. On va les laisser mourir et ils seront remplacés par des post-pionniers qui vivront 3 ou 4 siècles avant qu'arrivent les arbres de la forêt primaire, qui formeront la canopée fermée. On pense aux chênes ou aux hêtres dans nos forêts, mais avec le changement climatique ce sera peut-être des arbres qu'on n'observe pas pour l'instant en Europe. Au total, à partir d'un sol nu, l'ensemble du processus devrait prendre environ 10 siècles, un peu moins si on part d'une forêt âgée. Quant à la biodiversité, tout le monde se souvient des progrès de la biodiversité pendant le confinement... On sera surpris par la rapidité avec laquelle elle revient à son état d'abondance.”



Né en 1938, Francis Hallé annonce simplement - et modestement - sur son site « avoir deux spécialités scientifiques : l'écologie des forêts tropicales et l'architecture de leurs arbres ». Il faut interroger Wikipédia pour découvrir l'étendue de son travail et de son œuvre (une vingtaine de livres) :

“Docteur en biologie, diplômé de la Sorbonne, et docteur en botanique, il est également diplômé de l'université d'Abidjan. Ancien professeur de botanique à l'université de Montpellier, il se spécialise en écologie des forêts tropicales humides, s'installant dans les régions tropicales pour en étudier les forêts primaires, d'abord, de 1960 à 1968, en Côte d'Ivoire où ses enfants sont nés, puis au Congo, au Zaïre et en Indonésie. À partir de 1964, il se spécialise dans l'étude de l'architecture des plantes vasculaires. Animé du souci constant de ne pas détruire les végétaux, il a impulsé la mise au point du Radeau des Cimes, un dispositif d'étude original de la canopée des forêts tropicales, dont il a dirigé les missions scientifiques de 1986 à 2003. De nombreux chercheurs de toutes disciplines et du monde entier ont séjourné sur le Radeau des Cimes, et l'étude de ce biotope a permis entre autres de multiplier par dix l'évaluation de la diversité biologique, c'est-à-dire du nombre d'espèces vivant sur Terre. Il constate que notre connaissance des plantes est encore considérablement imparfaite, la formation des biologistes se faisant toujours sur l'homme et l'animal et reste de ce fait zoocentrée. C'est un fervent défenseur des forêts primaires, c'est-à-dire les forêts jamais exploitées par l'homme, qui ne représentent plus aujourd'hui que 5 à 10 % des forêts terrestres mais constituent, selon lui, plus des trois quarts des réserves de biodiversité de la planète.”

Lire le manifeste de Francis Hallé “Pour une forêt primaire en Europe de l'Ouest” (publié chez Actes Sud)
Information et soutien à “Francis Hallé pour la forêt primaire” sur le site www.foretprimaire-francishalle.org

ENTRETIEN AVEC FRANCIS HALLÉ

Le Sommet de la Terre de Rio a eu 30 ans en 2022, et le dernier rapport du GIEC ne sait plus comment trouver un terme plus fort que « urgence » pour parler du changement climatique. Avec votre recul, comment peut-on expliquer que plus la conscience environnementale est présente, plus on en parle, plus les mauvais signaux s'accroissent...

Ne mettons pas tous les humains dans le même sac, il y a ceux qui veulent vraiment sauver, aider, et ceux qui considèrent l'environnement comme une ressource. Ces derniers sont bien plus puissants que les premiers.

« [...] il y a ceux qui veulent vraiment sauver, aider, et ceux qui considèrent l'environnement comme une ressource. »

Robert Swan, explorateur, spécialiste de l'antarctique dit : « La plus grande menace de notre planète est de croire que quelqu'un d'autre va la sauver »

« Le plus grand danger c'est l'indifférence oui. Dans mon domaine particulier, le forestier, je ne comprends pas l'attitude de la filière bois ; cette exploitation à outrance est simplement guidée par l'intérêt économique. Je ne crois pas aux labels, notamment sous les tropiques : on coupe une forêt primaire pour la remplacer par des pins, et on reçoit ainsi le label FSC. Je suis convaincu depuis longtemps que c'est un masque pour des pratiques commerciales douteuses. »

Est-ce vous qui avez dit que si des extra-terrestres arrivaient sur Terre, ils seraient plus attirés par l'intelligence des plantes et des arbres que par les humains ?

« Je n'ai pas dit cela, mais je reconnais mes idées. La réalité est que les plantes améliorent leur environnement aérien et souterrain, et elles règlent parfaitement bien leur démographie. Exemple touchant : une certaine « timidité » des arbres. Discuté depuis les années 1920, ce phénomène a été surnommé "crown shyness" - couronne de timidité - par

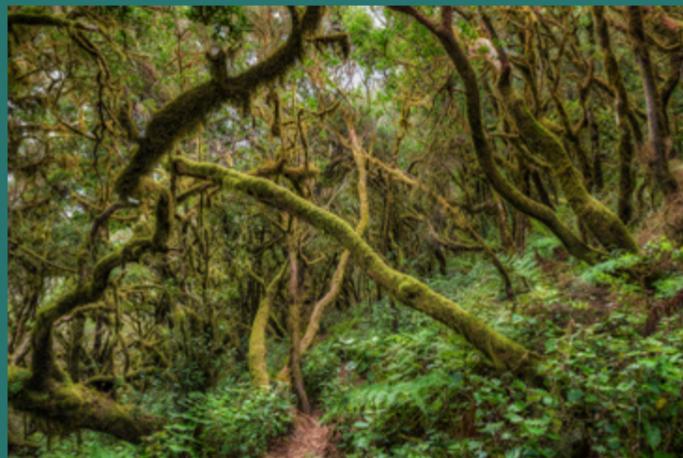
des chercheurs australiens dans les années 60. Il existe ainsi une centaine de types d'arbres, au rang desquels les pins ou les fagacées (hêtres, chênes, châtaigniers, etc.) qui se comportent de la sorte et évitent soigneusement d'entrelacer leurs branchages. On trouve également des espèces d'arbres timides... des racines ; qui évitent soigneusement de se rencontrer. Or, pour agir ainsi, il est nécessaire que les arbres communiquent entre eux... et donc partagent des informations. Les arbres savent s'ils ont un voisin, et s'ils sont de la même espèce. Lorsqu'ils n'en ont pas, ils ont tendance à s'agrandir indéfiniment. Oui, les plantes sont intelligentes, elles sont également capables de résoudre les problèmes auxquels elles doivent faire face, notamment dans une lutte pour leur survie et leur bien-être... Nous vivons toujours dans une forme de préjugés à l'égard du monde végétal façonnés par Aristote qui distinguait trois sortes d'âmes : intellectuelle pour l'homme, sensitive pour les animaux et végétative pour les plantes. Et notre vocabulaire nous rappelle combien méprisante est notre conception des plantes, comparée à celle que nous avons du règne animal. Les termes « légume », « état végétatif » ou « se planter » sont employés de manière péjorative... »

« Nous vivons toujours dans une forme de préjugés à l'égard du monde végétal façonnés par Aristote [...] »

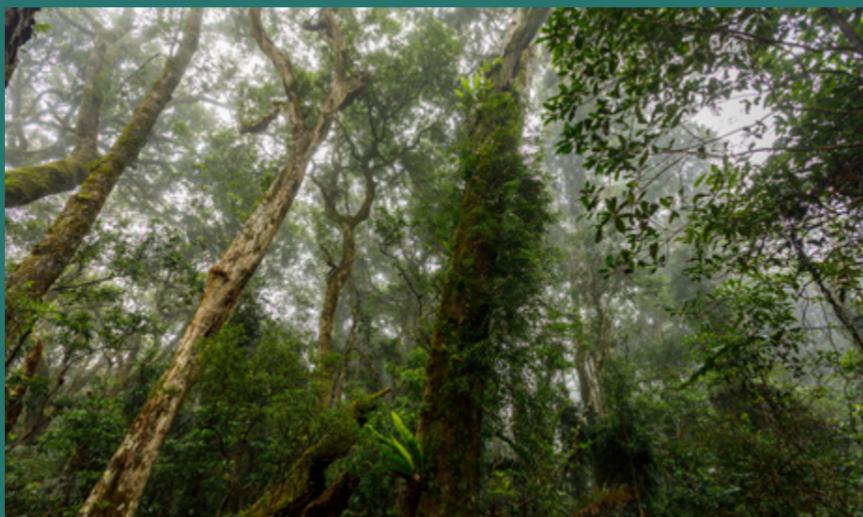




Forêt amazonienne, Parc National de Yasuni, Équateur



Forêt laurifère, Parc National de Garajonay, La Gomera, Espagne



Hêtres antarctiques, Tullawalla, Australie

On dit qu'il reste une génération pour inverser les choses. Votre projet de forêt primaire nous porte 1000 ans en avant, vous êtes une sorte de bâtisseur de cathédrale de la forêt, vous misez sur le temps long ; est-ce parce que vous êtes un optimiste ?

« Je suis un optimiste oui. Ce que je propose n'est pas coûteux. Même si le monde politique comprend peu l'environnement, et encore moins les forêts primaires, nous avons eu un bon accueil à la commission européenne, c'est un projet international, je ne voulais pas qu'il soit porté par un seul pays, c'est une collaboration donc. Nous avons 5 pistes à l'étude, France, Allemagne, Belgique, Italie, Suisse... La forêt – une forêt primaire de plaine – sera à cheval au moins sur deux pays. Nous avons également des partenaires privés...

Votre projet met en lumière l'importance de la biodiversité.

« Pas seulement la biodiversité. N'oublions pas la résilience : une forêt primaire ne brûle pas, ne peut pas être parasitée non plus. Et puis c'est extrêmement beau ! Je suis un peu choqué que ni la biologie ni l'écologie ne prennent l'esthétique en compte. C'est une notion bannie, parce qu'elle n'est pas quantifiable. Pourtant, l'intelligence des scientifiques n'est pas quantifiable non plus... Je suis persuadé que tous ceux qui se sont engagés dans la biologie ont d'abord été touché par la beauté. Mais ils n'en parlent plus, comme s'ils avaient oublié. J'en suis à prétendre que la beauté devrait faire partie intégrante de la biologie et de l'écologie ! Malheureusement, dans le milieu académique, on n'en tient absolument pas compte. Tout au long de nos années d'études, on nous a dissuadés de nous intéresser à la beauté. Nos professeurs à la Sorbonne nous disaient de nous méfier de « ces sentiments subjectifs » qui allaient entraîner « des raisonnements faussés ». Pour eux, la beauté c'était bon pour les enfants, les artistes, les poètes mais surtout pas pour les scientifiques. Il faut se libérer du règne de la mesure et renouer avec la sensibilité !

Votre projet a aussi un sens parce que les forêts primaires disparaissent.

« Il n'y en a presque plus en effet. Sur le plan strictement économique, c'est ce qu'il y a de plus précieux, ceci expliquant cela... Le bois précieux, on ne le plante pas, on le trouve en forêt primaire. »

Quel regard portez-vous sur cette grande tendance à planter des arbres : si tu achètes un nouveau téléphone, nous plantons deux arbres, et ainsi nous sauvons la planète...

« C'est mieux que de les abattre, mais la démarche n'est pas vraiment bonne : ne comparons pas une forêt et une plantation. Planter des arbres qui poussent vite pour avoir du bon bois, soit. Mais ce n'est pas une forêt, c'est une plantation d'arbres identiques qui ont le même âge. Et pourtant, on fait croire que c'est ça une forêt. Quand on parle des forêts de pins du Sud-Ouest, on se trompe gravement : un million d'hectares de pins maritimes dans les Landes ne font pas une forêt. Mon sentiment profond est que les forêts devraient sortir du périmètre du ministère de l'agriculture. Ces « plantations » peuvent y rester, mais pas les forêts naturelles, qui devraient dépendre de l'écologie.

Vous êtes le seul à vraiment prendre la parole au sujet de forêts primaires...

« C'est parce que nos contemporains n'en n'ont jamais vu, surtout en Europe. J'ai passé ma vie dans les forêts primaires des tropiques. La dernière en Europe, Bieloweza, est en grand danger. Là aussi, ses formidables chênes représentent un attrait économique dangereux... Notre projet porte sur un équivalent de Bieloweza en surface, 70.000 hectares. Attention aux 1000 ans que vous évoquez. Il faudrait 1000 ans, oui, à partir d'un sol nu, mais nous partons d'un sol forestier, dont on peut soustraire plusieurs centaines d'années.

Votre projet est-il une sorte de sanctuaire ?

Surtout pas ! Ce sera un lieu ouvert à tous, un musée vivant, pour les gens, pour les scientifiques. C'est très important, nous ne faisons pas une mise sous cloche, et nous favoriserons les visites comme dans un parc national, c'est un projet de développement du territoire aussi...

Au-delà des États, les entreprises ont-elles une carte à jouer dans la réparation de la planète ?

Possiblement. Mais je demande toujours des preuves. Nous avons dû nous séparer de partenaires financiers, parce qu'ils nous utilisaient à des fins de greenwashing. Nous devenons soupçonneux... Au sujet du changement climatique et de la capacité de l'homme à inverser la tendance, j'ai des doutes oui. Mais se cacher derrière ses doutes pour ne rien faire, c'est pire que tout, ça veut dire que l'adversaire à gagner. Il n'y a pas de petites actions !

« J'ai passé ma vie dans les forêts primaires des tropiques. »

Le sol, trésor de l'humanité

L'impact de l'agriculture industrielle sur l'environnement, son développement massif face à la nécessité de nourrir la population mondiale est l'enjeu majeur des prochaines années : une nouvelle agronomie s'emploie à innover pour une agriculture durable, respectant la planète et ses ressources.

« Une couche de chimie et de mécanique nous a fait croire que le sol était inépuisable... »



LE SOL, TRÉSOR DE L'HUMANITÉ

Avec le slogan « des sols sains pour une vie saine » pour sa campagne de 2015, déclarée par les Nations Unies "Année internationale des sols", la FAO (L'Organisation pour l'alimentation et l'agriculture) voulait sensibiliser la planète entière au fait que les sols, probablement un des biens les plus précieux de l'humanité, sont à la croisée des grands enjeux de notre époque : la sécurité alimentaire, la qualité de la nourriture, de l'eau, de l'air, de l'environnement et du climat. La vie, en somme ! C'était il y a près de 10 ans, mais c'est plus que jamais d'actualité, notamment pour moins dépendre de la chimie et des produits phytosanitaires dans l'agriculture. L'État a appliqué dans ce sens une série de mesures, les plans Eco-Phyto, quelque peu malmenés récemment par la prolongation de 10 années de l'utilisation du glyphosate. Trouver des solutions de substitution est ainsi une priorité. Dépolluer drastiquement les sols et les eaux s'impose comme un défi crucial à notre vie dans sa globalité.

Les sols regorgent eux aussi d'une biodiversité bienfaisante. Bien plus qu'à la surface.

En effet, plus d'un quart des espèces vivantes sur terre vivraient dans le sol. Les organismes du sol rendent de formidables services : ils dégradent la matière organique, forment les sols, organisent le cycle des nutriments qui nourrissent les plantes... Ils participent aussi à la composition de l'atmosphère, à la qualité de l'eau, à la régulation des parasites et des maladies des plantes et même des maladies humaines : la pénicilline, antibiotique majeur pour la santé humaine n'est-elle pas à l'origine synthétisée par un champignon appartenant au genre Penicillium se développant largement dans le sol ? Là aussi, la terminologie microbiote a fini par l'emporter.

Du microbiote au microbiote du sol

Les bactéries pathogènes ne représentent qu'une faible fraction de la population bactérienne avec laquelle nous interagissons, la plupart jouant un rôle bénéfique pour notre santé. Et c'est ainsi que le microbiote est devenu le sujet tendance qui court les pages de la presse grand public depuis quelques années, surtout à travers ses versions intestinale et cutanée. Chez l'humain en effet, il

existe plusieurs microbiotes : pulmonaire, vaginal, cutané, intestinal. Avec 100 000 milliards de micro-organismes, ce dernier est le plus important d'entre eux, et il joue un rôle fondamental dans nos fonctions digestive, métabolique, immunitaire et neurologique. Son équilibre se révèle chaque jour plus central dans notre santé, son appréhension est une révolution dans le monde médical et l'aube d'une ère nouvelle pour prévenir et traiter autrement.

Le rôle majeur du microbiote du sol

Le microbiote du sol est donc constitué par l'ensemble des micro-organismes (bactéries, champignons...) vivant dans le sol. On peut distinguer deux types de compartiments : le sol libre de toute influence directe des racines des plantes, et la rhizosphère, c'est-à-dire la zone de sol située à proximité des racines, intimement liée au système racinaire, et sous l'influence du métabolisme de la plante. Les micro-organismes de la rhizosphère entretiennent des relations étroites avec les plantes. Le microbiote du sol joue donc un rôle majeur dans le maintien de la santé des sols à travers un ensemble d'activités et d'interactions complexes avec les plantes. Il contribue à la structuration des sols : par la production de molécules organiques, les bactéries permettent la formation d'agrégats, favorisant l'aération du sol et un passage de l'eau, le rendant plus favorable au développement des plantes.

Le processus de fermentation ouvre un vaste champ applicatif

La découverte par Louis Pasteur des microbes dans les années 1870 fait partie des pages célèbres de l'histoire des sciences. En prouvant la théorie de l'origine microbienne des maladies, il a révolutionné notre façon de penser la santé humaine et sera à l'origine des plus formidables révolutions scientifiques du XIX^{ème} siècle, dans les domaines de la biologie, la médecine, l'hygiène ou l'agriculture. Pasteur prouve aussi que les micro-organismes sont à l'origine du processus de fermentation, ouvrant un vaste champ applicatif qui résonne encore aujourd'hui dans les biotechnologies jusque dans leurs innovations environnementales. Aujourd'hui, l'écologie microbienne est

une discipline au carrefour de l'écologie et de la microbiologie. Elle consiste à caractériser la biodiversité microbienne d'un environnement, à comprendre ces micro-organismes et l'influence de leurs activités sur les autres organismes et sur l'environnement en général.

L'écologie microbienne, inspiration de Greencell

L'impact de l'agriculture industrielle sur l'environnement, son développement massif face à la nécessité de nourrir la population mondiale est l'enjeu majeur des prochaines années : une nouvelle agronomie s'emploie à innover pour une agriculture durable, respectant la planète et ses ressources. Dans la recherche d'alternatives naturelles à l'utilisation d'engrais chimiques ou de pesticides, notamment deux types de solutions s'affirment : la biofertilisation et le biocontrôle, dont la définition officielle est l'ensemble des méthodes de protection des végétaux qui utilisent des mécanismes naturels. Greencell, société du groupe Greentech est un champion français de cette écologie microbienne, valorisant les microorganismes dans des applications dédiées à l'agronomie, à l'agro-alimentaire, à la santé et à l'environnement.

Greencell accompagne également l'industrie pharmaceutique, les marques cosmétiques et les acteurs de la dépollution des eaux et des sols, notamment avec des cocktails microbiens spécifiques qui améliorent les performances des stations d'épuration (réduction des odeurs nauséabondes, meilleurs rendements épuratoires, réduction des coûts d'exploitation).

« Nous traitons les effluents à partir de levures, de bactéries et de champignons, nous obtenons 30% de boues en moins... A côté du microbiote du sol, dans le domaine de la santé, nous travaillons à partir du microbiote intestinal. En collaboration avec des laboratoires pharmaceutiques, nous pourrions ainsi proposer des solutions contre la maladie de Crohn mais nos travaux de recherche se concentrent aussi sur des maladies neuro-dégénératives, comme l'autisme, Parkinson et Alzheimer, en relation avec le microbiote. »

« Aujourd'hui les sols agricoles, par l'intensification, sont épuisés littéralement. Bombardée d'engrais ou de produits chimiques de protection, la vie microbienne est au ralenti, or elle est capitale dans la fertilité du sol et pour la santé des cultures. Nos biostimulants ont un impact sur la biodiversité des sols, on favorise la vie et leur recolonisation par les micro-organismes. Cela dépasse la lutte contre les pathogènes, nous sommes vraiment dans une approche holistique ! Nous utilisons des souches non-OGM, toutes isolées dans la nature. Nous possédons plus de 500 souches sauvages, des organismes naturels qui n'ont subi aucune modification. Nos produits sont éligibles « agriculture biologique », nos process sont green, avec très peu de déchets ou d'épuisement des ressources naturelles. Pour revenir à cette écologie microbienne, nos produits vont favoriser la vie microbienne et l'équilibre des sols. »

JEAN-YVES BERTHON



Plus d'un quart des espèces vivantes sur terre vivraient dans le sol. Les organismes du sol rendent de formidables services : ils dégradent la matière organique, forment les sols, organisent le cycle des nutriments qui nourrissent les plantes...

« LE SOL N'A PAS DE DROIT, IL N'EXISTE PAS EN TERMES JURIDIQUES »

Entretien avec Frédéric Denhez

J'ai lu cette phrase terrible : le sol est naturellement méprisé, parce qu'on lui marche dessus...

FD : « Oui, il a toujours fourni la nourriture, nos maisons sont posées sur lui, mais on ne le voit plus ; c'est d'autant plus paradoxal qu'il est un fondement de notre mémoire collective. En vieil hébraïque, le sol c'est, qu'on retrouve cité dans les écrits des grandes religions ; le sol c'est à la fois la vie et la mort, la fertilité et la punition: l'homme – Adam – après avoir pêché a été puni, à labourer, semer, récolter pour trouver sa subsistance. Le sol est un don, il faut toutefois le mériter, et souffrir. Et dans notre culture très française – qui fait souvent référence au droit du sol dans l'immigration – et bien le sol n'a pas de droit, il n'existe pas en termes juridiques ; dans le code de l'environnement il n'existe pas non plus : le droit d'usage a toujours fondé le droit de propriété, héritage de la Révolution basé lui-même sur un héritage aristocratique : dire ce qu'on peut faire, ou pas, sur le sol. Avec tout ça, le sol en tant qu'écosystème, passe aux oubliettes. Depuis la fin de la deuxième guerre mondiale, on l'a transformé en surface plane destinée à produire encore et encore, quoi qu'on lui demande. Et cette couche de chimie et de mécanique nous a fait croire qu'il était inépuisable. »

Même ceux qui sont en première ligne, le monde agricole par exemple, en a une mauvaise conscience, notamment dans la nécessité de préserver la vie dans les sols.

FD : « Les agriculteurs font ce que la société leur demande, avec la formation qu'ils ont eue : le sol est un support de culture, il doit produire ; et nous allons

vous aider avec des engrais, des pesticides et des tracteurs. Le sol est devenu anodin, comme pendant des années l'arbre était devenu un ennemi qu'il fallait couper, abattre. Bien sûr, au lendemain de la guerre, il fallait reconstruire un pays, le nourrir, mais l'existence intuitive qu'il avait encore dans les années 1920 et 1930 a disparu. A cette époque, on savait que trop marteler le sol avec sa charrue avait des conséquences ; le sol est né en tant que science - la pédologie - fin du XIX^e, début du XX^e siècle en Ukraine, autour de cette terre noire, une des plus fertiles du monde, le tchernoziom. Ces sols-là avaient une existence intrinsèque, il ne fallait pas trop y toucher. Dans l'inconscient russe, c'est une barricade, un système de défense, Napoléon et Hitler s'y sont embourbés ; et récemment l'offensive russe en Ukraine a commencé lorsque les terres ont pu supporter les chars... Cette science du sol renaît dans les années 90 avec une nouvelle génération de chercheurs, notamment de l'INRA, devenue INRAE. »

Et les biotechnologies appliquées à l'agronomie s'en emparent, notamment dans l'idée de redonner vie aux sols, par les micro-organismes.

FD : « Oui, et on perçoit enfin les choses différemment. Et cette nouvelle connaissance qui s'accumule tous les jours nous permet enfin de revoir le sol tel qu'il a toujours été : un écosystème. Les Etats-Unis par exemple ont considéré les sols à l'aune d'une catastrophe dans les années 30 : Steinbeck dans le Dustbowl, évoquait des terres qui n'auraient jamais dû être labourées à ce point ; et qui, n'étant plus tenues par les racines des prairies, se sont totalement dégradées à cause de la

sècheresse, entraînant cet exode pendant la grande dépression. Cette histoire a eu un tel impact sur la culture américaine qu'aujourd'hui encore, dans certains états, des shérifs peuvent interdire certains usages des sols. Les indiens ne labouraient jamais la prairie, ils binaient et enfouaient les graines. Quand on voit ces moissonneuses-batteuses gigantesques dans les plaines du Midwest, elles sont suivies de semeuses. On sème donc, sans avoir labouré. Ce que font les brésiliens aussi... »

L'après-guerre marque en France l'avènement des pesticides. En 2023, l'Europe vient de revalider l'utilisation du glyphosate pour les 10 prochaines années...

FD : « On sait que le glyphosate est toxique en effet, d'abord pour les agriculteurs. Les documents scientifiques ne prouvent pas encore qu'il l'est pour le consommateur au bout de la chaîne, mais il l'est pour la vie microbienne du sol, c'est bien documenté de ce côté-là. Le vrai problème est que l'on a pas donné aux agriculteurs les moyens massifs de s'en passer. Cependant, il ne faut pas parler de mort des sols comme on le voit parfois dans la presse. Même un sol matraqué par des années de pesticides et de labour comme dans la Beauce, retrouvera un fonctionnement écologique naturel, à partir de son stock de micro-organismes. Il faudra du temps, mais on ne peut pas parler scientifiquement de sol mort. En arrêtant le matraquage mécanique et chimique, en aidant éventuellement un sol par des spores, des cocktails microbiens, on peut retrouver un fonctionnement du sol. Il n'y a pas de sol mort. »



Et en ville, avec tous ces grands projets de revitalisation ?

FD : « Là, on a des sols compactés et archi-pollués, avec peu de micro-organismes, la longue vie d'un arbre est compromise ; il faut arroser beaucoup, et à l'aune du changement climatique, c'est plus compliqué. Il faut 15 ans pour avoir cet arbre-là, capable de rafraîchir autour de lui, comme une clim naturelle. Aujourd'hui, au pied du mur, on dirait que toutes les villes redécouvrent l'eau tiède : Et tous les pépiniéristes de France croulent sous des centaines de milliers de commandes d'arbres. Les canicules mettent le sujet en lumière, mais c'est tard. Comment faire pousser des arbres à Paris alors qu'il n'y a pas de sols pour cela ? Trop de réseaux enterrés ; pour faire pousser un arbre il faut entre 10 et 20m³ de terre, et en surface au sol libre il faut l'équivalent de la surface occupée par ses branches et ses feuilles. A Paris, un arbre a 1m³. Et on va le tailler, pour faciliter le ramassage des feuilles. Au bout de 15 ans, il va être souffreteux... »

« L'arbre a besoin de son sol, pour être en symbiose avec les champignons, les micro-organismes qui le nourrissent. Un arbre centenaire par exemple, n'a plus besoin d'être arrosé. »

Pour avoir des arbres durables en ville, il faudrait qu'ils soient au centre de l'aménagement urbain, pas en périphérie. Ici les arbres sont dans des box ; il faudrait ouvrir les trottoirs, gagner sur la voirie.

L'arbre a besoin de son sol, pour être en symbiose avec les champignons, les micro-organismes qui le nourrissent. Un arbre centenaire par exemple, n'a plus besoin d'être arrosé, il a des connexions suffisamment profondes dans le sol, avec des champignons qui vont trouver de l'eau en profondeur, dans la moindre anfractuosité. Il n'a même pas besoin de pluie... »

Parlons de la connexion sol-eau.

FD : « 60% des eaux de surfaces sont dans les sols. 40% ce sont les fleuves, les rivières, les lacs, vous imaginez ? Un sol n'est jamais autant riche en eau qu'il est poreux, et jamais tant poreux qu'il est riche en vie, et qu'il est peu tassé. Comme les sols de prairie. Et ça devient le meilleur puis de carbone. Mais la ville ; Paris, Lyon, Bordeaux, Lille... En France nous sommes dans le Top 10 des pays aux villes les plus minérales. Les villes n'ont pas été pensées autour du végétal, mais autour du minéral, du bâti, du patrimoine culturel. »

Donc selon vous, tant que la ville et son aménagement ne sont pas pensés autour du végétal, tous ces grands projets de revégétalisation, d'îlot de fraîcheur, de zone d'ombre... sont des rustines de court terme.

FD : « Si c'est pour cette finalité, oui, le végétal devrait être au centre du projet urbain. Même laisser pousser l'herbe dans un parc urbain diminuerait les températures au sol. Et là se pose la question de la réutilisation de l'eau, plutôt que laisser partir toute l'eau de la station d'épuration dans la rivière, en réutiliser une partie pour arroser... N'oublions pas aussi que l'eau de pluie en France est considérée comme un déchet et que tout est fait pour l'évacuer le plus vite possible. On pourrait la diriger vers le sol directement, bien sûr après avoir ouvert la voirie, pour qu'elle s'infilte dans le sol jusqu'à la nappe phréatique... »

Où sont les freins alors ?

FD : « Des freins culturels, des freins de routine liés à telle culture d'ingénieur, à telle culture administrative. J'ai fait mon

mémoire de fin d'études à l'agence de l'eau Artois-Picardie. À cette époque, l'eau était considérée à la fois comme inépuisable et dangereuse, le premier tueur en série de l'histoire, c'est bien l'eau n'est-ce pas ? Qu'elle manque ou qu'elle soit polluée, elle est une menace. Dans le monde occidental et en particulier en France depuis Pasteur, l'eau qui stagne est un danger, elle doit être évacuée. Aujourd'hui on commence à prendre conscience qu'une eau qui a le temps d'imprégner, ce n'est pas forcément un problème.

Donc, pas de politique de végétalisation pérenne sans récupération des eaux pluviales ; ce qui sera complexe à Paris, à cause des réseaux enterrés... »

Que reste t'il de l'année internationale des sols de l'ONU en 2015 ?

FD : « Le rapport au sol a évolué dans le bon sens tout de même, celui du bien commun. Je constate davantage d'événements qui rassemblent des parties prenantes – scientifiques, politiques, industriels, collectivités – autour du sujet. Et j'attends beaucoup de la directive sols votée en juillet 2023. En gros, l'Europe fait une priorité d'avoir des sols en bonne santé ; cela va devenir intéressant avec des contraintes : des critères de qualités biologiques des sols, sur lesquelles seront adossés les prix des terres et les subventions ! Un grand pas en avant, par la contrainte. »

Il y a un peu d'espoir...

FD : « Oui, le problème majeur reste d'expliquer la dépendance fondamentale que nous avons d'un élément qui est sous nos pieds, et qu'on ne voit pas vraiment, qui est vivant, en quantité limitée et moins renouvelable que l'eau. On met les sols excavés en décharge par exemple, ils sont perdus, c'est une aberration. La transition massive vers l'agroécologie va coûter beaucoup d'argent et le monde agricole doit être aidé en conséquence... »

« La transition massive vers l'agroécologie va coûter beaucoup d'argent et le monde agricole doit être aidé en conséquence... »



Ingénieur écologue de formation, Frédéric Denhez est auteur ou coauteur d'une cinquantaine de livres sur les questions d'environnement. Journaliste indépendant, il a longtemps collaboré pour les magazines Géo, National Geographic France et Ça M'intéresse, il écrit aujourd'hui pour Marianne. Pendant une douzaine d'années Frédéric a été chroniqueur pour CO2, mon Amour (France Inter), Ushuaia TV Le Mag et Le Magazine de la Santé (France 5). Invité récurrent des plateaux télé, il est un habitué de France 5, France Info, Public Sénat et BFM. Depuis quelques années il écrit des programmes télé, notamment la série L'écologie près de chez nous, pour Ushuaia TV, pour laquelle il est également devant la caméra, et le programme court À la source pour France Télévisions. Trois fois par mois Marianne diffuse son billet d'humeur L'idée à la con sur la chaîne MarianneTV. Ses livres sur les sols (Cessons de ruiner notre sol, et Le sol, enquête sur un bien en péril, tous deux parus chez Flammarion) ont eu un impact important. Frédéric anime chaque mois le webinar C dans l'sol, un succès, et présente des Portraits de sols.

LE SOL DONNE LE GOÛT DE LA VIE

transition phytosanitaire,
démarrons par le sol !

Les sols ont été maltraités par 70 ans d'agriculture intensive, et d'usage massif de pesticides. Des alternatives opérationnelles existent pourtant aujourd'hui. Pour mieux cerner les enjeux et amorcer facilement votre transition phytosanitaire, nous vous proposons une formation exclusive, pratique et validante, à suivre en ligne, à votre rythme dès aujourd'hui !

La réduction de l'usage des pesticides est une attente sociétale forte. C'est surtout une nécessité pour préserver la santé, la biodiversité et fournir durablement une alimentation saine. Le plan Ecophyto II+ prévoit une réduction de l'usage des pesticides de 50% d'ici à 2025, mais dans les faits, il semble prendre du retard. Entre des contraintes réglementaires de plus en plus floues et des informations parfois contradictoires, il n'est pas évident de s'y retrouver.

Comment commencer ? Par la compréhension des sols. Première ressource pour la production alimentaire, le sol est un élément fondamental pour l'humanité, essentiel à la vie. Et pourtant, constat étonnant, le sol n'est pas, ou très mal connu, y compris de ceux qui l'utilisent directement et quotidiennement, les professionnels de l'agriculture.



accessible sur www.mygreentrainingbox.com

COMMENT
DÉMARRER?

10
MODULES
PRATIQUES



" MICROBIOTE DU SOL"
FORMATION
EXCLUSIVE
EN LIGNE

WE SOURCE NATURE TO RESOURCE THE FUTURE

CORPORATE WEBSITE www.greentech-group.com

