

**Zeitschrift:** Ingénieurs et architectes suisses  
**Band:** 117 (1991)  
**Heft:** 22

## **Sonstiges**

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 08.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Actualité

## Le premier vol de l'homme remonte à un siècle

*La technique du vol des oiseaux –  
Le modèle de Otto Lilienthal*

Tout au début, il y a eu la cigogne. C'est en effet grâce à l'observation de ces nobles oiseaux qu'au début des années 60 du siècle dernier, les frères Otto et Gustav Lilienthal ont pu commencer à étudier la technique de vol, dans leur patrie de l'est de l'Allemagne. Gustav Lilienthal devint par la suite entrepreneur en bâtiment, alors que son frère Otto devint ingénieur de bureau d'études, avant de prendre place dans l'Histoire comme l'un des plus grands pionniers de l'aéronautique. Il y a un siècle, au mois d'août de l'année 1891, Otto Lilienthal entreprenait dans les environs de Berlin ses premiers essais pratiques à bord d'appareils de vol très simples (on dirait aujourd'hui planeurs de pente), qu'il construisait lui-même. S'élançant de collines de 5 à 6 mètres de hauteur, il réalisa des vols planés allant jusqu'à 25 mètres de distance. Ces premiers exploits sont documentés par divers protocoles, comptes rendus de témoins visuels et instantanés photographiques réalisés par des amateurs. Le modèle choisi par Lilienthal pour ses appareils était la technique de vol des oiseaux. Après des décennies d'observations et d'enquêtes méticuleuses, Otto Lilienthal avait publié en 1889 un ouvrage, dont l'opinion publique avait à peine pris note à l'époque. Une des phrases-clés de ce livre disait :

«Le véritable secret du vol de l'oiseau réside dans la courbure des ailes». A l'aide d'un appareil muni d'ailes, les frères Lilienthal avaient expérimenté le pouvoir sustentateur de surfaces alaires en mouvement ; ils en avaient déduit qu'une surface d'aile légèrement courbe, comme c'est le cas pour la majorité des ailes d'oiseaux, constituait, parmi toutes les formes de surfaces concevables, celle offrant les valeurs de résistance à l'air les plus favorables. Ils avaient ainsi découvert le profil d'aile optimal, dont on s'inspire encore actuellement.

Otto Lilienthal, qui présidait alors aux destinées d'une petite entreprise de mécanique à Berlin, passa très vite de la théorie à la pratique. En août 1891, il réussissait ses premiers vols le long de la ligne de chemin de fer Berlin-Magdebourg, à bord d'un appareil de vol plané de sa propre construction, présentant une surface portante de 10 m<sup>2</sup>. Ces vols planés ne dépassaient toutefois à terme guère que quelque 25 mètres. En 1893, le pionnier construisait à Berlin sa première «station de vol». Il s'agissait d'un hangar à double emploi, servant d'une part à abriter les appareils de vol et de l'autre de tremplin. Les photos de Lilienthal et de son «engin à voler» firent le tour du monde dans des revues spécialisées et inspirèrent de nombreux ingénieurs de tous pays pour des expériences de même nature. Lilienthal testa aussi

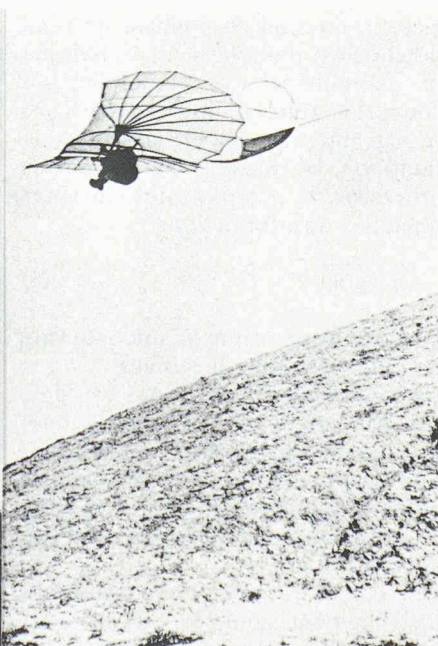
son appareil dans une chaîne de collines dépourvue de tout arbre au nord-ouest de Berlin et qui surmontait la plaine de 60 mètres environ. Là, il était possible de s'élancer dans toutes les directions, en fonction de l'orientation du vent, ce qui lui permit de réussir des vols planés de 250 mètres de distance et d'une trentaine de secondes.

A Berlin-Lichterfelde, le pionnier de l'aéronautique fit ériger en 1894 une sorte de remblai artificiel qu'il avait baptisé à l'époque le «Fliegeberg» (littéralement la «montagne à voler»); c'est à partir de cette colline du Fliegeberg que furent expérimentés à partir de cette date tous les nouveaux modèles conçus par Otto Lilienthal.

C'est en 1895 que parut la première annonce commerciale des annales de la technique du vol, pour ne pas dire de l'aviation : «Appareils de vol plané d'expérimentation de l'art de voler fabriqués par les usines de mécanique Otto Lilienthal, de Berlin». Huit appareils de «vol normal» ont été vendus par Otto Lilienthal, pour 500 Marks pièce, à de futurs techniciens de l'aéronautique établis non seulement en Allemagne, mais également en Russie, en Amérique, en Angleterre, en France et en Autriche. Des modèles originaux de ces planeurs de pente portant la griffe d'Otto Lilienthal ont pu être préservés dans des musées, à Munich, Moscou, Washington, Londres et Vienne.

En pleine période de travail et de progrès, le destin était au rendez-vous pour Otto Lilienthal. En août 1896, il fut déporté au cours d'un vol devant l'amener un peu plus haut et un peu plus loin ; une violente rafale de vent souleva brusquement à la verticale le monoplane qu'il pilotait, pour immédiatement après le jeter à terre comme une balle d'enfant. Le lendemain de l'accident, le 10 août 1896, Otto Lilienthal décédait dans une clinique de Berlin à l'âge de 48 ans. Dans tous les Etats industrialisés de l'époque, les méthodes de vol d'Otto Lilienthal avaient trouvé d'innombrables adeptes plus enthousiastes les uns que les autres, mais le succès devait récompenser les efforts de deux Américains, les frères Wilbur et Orville Wright, aviateurs et constructeurs qui ont marqué de leur empreinte les annales de la toute jeune aviation du début du XX<sup>e</sup> siècle, puisqu'ils réussirent le premier vol à moteur, le 17 décembre 1903, sur le site désormais historique de Kitty Hawk.

Karl Zander  
(IN-Press)



Otto Lilienthal, grand pionnier allemand de l'aviation (1848-1896) lors de ses premiers essais de vol en 1891 dans les environs de Berlin. L'aéroport de Berlin-Tegel porte aujourd'hui son nom.

(Photo: IN-Press)



## Le Diesel-bio et les problèmes écologiques : deux sons de cloche

*Le recours à des végétaux – donc à une source renouvelable – pour alimenter les moteurs de voiture ou de camion paraît séduisant et retient l'attention de l'agriculture comme des écologistes. Les deux contributions qui suivent apportent à merveille la preuve que tout problème a plusieurs faces et que ses solutions méritent un examen global. Nous les reproduisons sans prise de position ni commentaire, en les recommandant spécialement à l'attention de nos lecteurs.*

Rédaction

### Colza – Bonn encourage divers projets de recherche

Les matières premières renouvelables doivent devenir rentables. En effet, compte tenu des excédents à nouveau croissants sur les marchés agricoles, les matières premières renouvelables dans le domaine du « non-food » constituent pour le monde agricole un sujet de plus en plus attrayant. Aussi le ministre fédéral allemand de l'alimentation, de l'agriculture et des forêts, M. Ignaz Kiechle, formule-t-il de grands espoirs pour cette utilisation de substitution des matières premières d'origine agricole. Pour qu'elles arrivent à s'imposer de façon durable sur les marchés, il faudrait cependant que l'environnement économique soit grandement modifié, estimait récemment encore le ministre.

La mise en œuvre de ces matières premières renouvelables à des fins industrielles est cependant bien plus avancée et leur utilisation bien plus répandue qu'on ne l'admet généralement. Selon des estimations approximatives, elles sont cultivées actuellement en Allemagne sur quelque 166 000 hectares, soit tout de même quelque 2,3 % des surfaces cultivées. Outre l'argu-

ment plaidant en faveur d'un allègement apporté aux marchés, ce sont de plus en plus souvent des arguments écologiques qui sont également avancés en faveur d'une exploitation et d'une utilisation intensifiées de ces matières premières renouvelables.

Dans le domaine de l'industrie chimique, on estime à quelque 10 % la quote-part des substances organiques actuellement déjà mises en œuvre et provenant de matières premières renouvelables, par exemple pour les peintures et les colorants, les colles et les adhésifs divers, les lessives et les produits de nettoyage et d'entretien, ainsi que tous les matériaux d'emballage et de conditionnement. Un potentiel bien plus important encore se situe pourtant dans le secteur de l'énergie. Les projets de recherche dans ce domaine particulier font l'objet d'une promotion intensifiée. En effet, si, dans ce domaine, on n'avait dépensé en 1986 que 23 millions de DM, ce montant passait à quelque 60 millions de DM dès 1990 et pourrait bien atteindre les 75 millions de DM pour 1991. En vue de vérifier les résultats de cette recherche sur le plan pratique, divers programmes et projets de démonstration de grande envergure ont déjà été mis en route. C'est ainsi que des experts travaillent actuellement avec d'importants moyens sur des projets de carburant Diesel issu du colza pour les tracteurs agricoles et que des chercheurs sont en train de mettre au point des méthodes de combustion intégrale de végétaux permettant de faire d'importantes économies d'énergie et d'ouvrir de nouvelles sources énergétiques prometteuses. Pour le moment, le Diesel-bio à la station-service du coin n'est pas encore réalité et il faudra attendre

encore un certain temps jusqu'à ce que cette technique nouvelle s'avère rentable.

« Il nous faut exploiter toutes les amorces de solution possibles », réclame pour sa part le ministre Kiechle. « En effet, la pression exercée par la nécessité de résoudre les problèmes posés par les excédents agricoles provoquant de nouvelles baisses des prix de soutien augmente en intensité lorsque les mesures telles que les mises en jachère ou de nouvelles possibilités d'emploi pour les produits agricoles ne suffisent plus à trouver des soupapes suffisamment efficaces », constatait le ministre allemand.

We. (IN-Press)

### Carburant Diesel-bio : pas de miracle, selon la LSPN<sup>1</sup>

« Matières premières renouvelables », c'est le mot miracle lancé pour aider l'agriculture à se sortir des impasses actuelles de la politique agricole pour la limitation des surfaces cultivées. Pommes de terre, maïs, céréales et autres betteraves à sucre devraient produire du biogaz, du méthanol et de l'ester méthylique pour servir de carburant et d'huile de chauffage de remplacement. On envisage en premier lieu la production de Diesel-bio à partir du colza OO. On justifie ces cultures et cette production de carburant en évoquant un allègement des émissions de CO<sub>2</sub>. Or cette réduction est minime et la dépense serait énorme, pour garantir la parité de rendement par rapport à la production d'huile de colza, de l'ordre de 100 millions de francs pour 20 000 hectares.

Une large intensification des cultures de matières premières renouvelables entraînerait une utilisation massive de produits chimiques et d'engrais, dégraderait et banaliserait encore nos paysages. Dans le bilan écologique, les atteintes portées à la nature et à l'environnement prédominent nettement sur la rentabilité économique. La LSPN demande une agriculture diversifiée et en accord avec la nature ; le Diesel-bio ne ferait qu'intensifier les monocultures et compromettre la survie des plantes et des animaux.

Sous prétexte de protection de l'environnement, mais aussi pour apporter des solutions aux difficultés de restructuration de l'agriculture, d'intenses efforts sont entrepris pour la promotion du colza OO. La LSPN demande que l'on renonce à ces nouvelles cultures qui seraient lourdes de conséquences pour les plantes, les animaux et le paysage, si elles étaient étendues pour les besoins de la production de carburant Diesel-bio.

Le colza, ce sont ces magnifiques champs jaune vif qui égaient la monotonie verte des grandes cultures.

<sup>1</sup> Ligue suisse pour la protection de la nature.



Depuis plus d'un an maintenant, un transporteur établi dans le Land de Basse-Saxe fait preuve d'un certain courage au niveau de l'expérimentation. Il alimente en effet deux de ses camions en huile de colza de culture allemande. Avec ce carburant, ses trains routiers ont déjà parcouru sans problèmes des milliers et des milliers de kilomètres. Seul inconvénient : l'huile de colza coûte pour le moment encore environ 30 % de plus que le carburant Diesel usuel et n'est pratiquement fournie par aucune station-service normale. (Photo : IN-Press)



Plante apparentée au chou, le colza, à l'origine, était utilisé pour la fabrication d'huile comestible. Des résidus du pressage, on obtient les tourteaux qui servent d'aliment pour les bovins. Une variété améliorée, le colza zéro (ou colza O) a été élaborée il y a quinze ans environ pour permettre d'affourager également les porcs et la volaille. Plus récemment, on a mis au point une troisième qualité, le colza OO, qui permet aussi d'obtenir un carburant Diesel après alcoolisation de l'huile.

#### *La mort des chevreuils ?*

Un problème alarmant est apparu avec le colza OO, par la constatation de morts de gibier et notamment du chevreuil. En Autriche et en Allemagne, durant l'hiver très froid de 1986-87, une mortalité inhabituelle de chevreuils fut constatée dans les champs de colza. Comparée aux anciennes variétés de colza, le double zéro a une teneur beaucoup plus faible en subs-

tances amères et les chevreuils (également les lièvres) le mangent plus volontiers. Mais consommé en grandes quantités, le colza entraîne des troubles digestifs qui peuvent se solder par la mort de l'animal. La culture du colza risquant de s'intensifier ces prochaines années pour la production de carburant Diesel, l'OFEFP (Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage) a pris le problème au sérieux et engagé une étude sur le sujet. Jusqu'à présent, seuls quelques cas ont été observés en Suisse alémanique, mais le problème devient réel dans notre pays et l'étude devra préciser les mesures à prendre pour empêcher l'intoxication du gibier dans les cultures de colza OO.

*La revue de la LSPN «Protection de la nature» 4/91, traitant de ces problèmes, peut être demandée à la LSPN, Information romande, Source 32, 1009 Pully (Fr. 3.50 en timbres-poste).*

## Charte du groupe «Ingénieurs et avenir»

Le groupe Ingénieurs et avenir réunit des entreprises de différentes branches pour lesquelles les technologies de l'information et de la télécommunication jouent un rôle primordial. Ils encouragent la recherche et le développement dans ces domaines, estimant que l'ingénieur est un pilier du développement d'innovations et de performances techniques ainsi que de la réussite de l'entreprise.

#### *Objectifs*

Les membres du groupe créent, dans leurs entreprises, un environnement favorable à l'épanouissement des ingénieurs dans les activités créatives et techniques correspondant à leur formation supérieure. Ils informent le public des expériences et des programmes internes et externes mis en œuvre pour la promotion de l'ingénieur, afin d'enthousiasmer les jeunes pour cette profession. En encourageant la relève d'ingénieurs, les membres du groupe espèrent renforcer le rôle de la Suisse dans le domaine des techniques de l'information et de la communication sur le plan international.

#### *Tâches et responsabilités*

Les membres du groupe favorisent le travail créatif, scientifique et économique des ingénieurs EPF et ETS. Ils leur assurent des possibilités de travail original, créatif et interdisciplinaire dans leurs entreprises.

#### *Formation*

Les membres du groupe attachent une grande importance à la formation et au perfectionnement des ingénieurs par des cours internes et externes. Ils

encouragent leurs collaborateurs à se former de leur propre initiative. Ils garantissent aux ingénieurs la disposition d'une partie de leur temps de travail pour leur perfectionnement individuel. Des stages dans des succursales ou des entreprises partenaires à l'étranger sont envisagés dans la mesure du possible. Les entreprises membres accueillent volontiers des stagiaires d'écoles secondaires, de gymnases ainsi que des écoles polytechniques et techniques. Ils financent des travaux de doctorat.

#### *Possibilités de carrière*

Des possibilités de carrière égales sont offertes aux ingénieurs EPF et ETS, à la mesure de leurs performances, dans tous les domaines de l'entreprise. Des plans de carrière tenant compte tant du know-how technique que des compétences de gestion sont établis individuellement.

#### *Motivation des femmes pour la profession d'ingénieur*

Des démarches sont entreprises afin de motiver les femmes pour la profession d'ingénieur. Leurs possibilités de carrière dans les entreprises du groupe sont identiques à celles de leurs collègues masculins.

#### *Responsabilité sociale*

Les mesures prises pour assurer la relève des ingénieurs s'accompagnent d'une politique d'entreprise consciente de la responsabilité sociale. Les collaborateurs des entreprises membres qui déploient des activités politiques et sociales sont encouragés dans cette direction.

## Le coin de la rédaction

### Point final

#### **Mobilité: droit ou privilège? – Choix du moyen de transport: droit absolu?**

La mobilité est une caractéristique de la société contemporaine, présentée comme un privilège ou l'ultime expression de la liberté individuelle, souvent revendiquée comme un droit.

Parmi les objectifs naguère énoncés par la conception globale des transports, le libre choix du moyen de transport figure en excellente place, immédiatement après la «satisfaction des demandes de transport». C'est dans cet esprit que le Conseil national a refusé d'exprimer ne fût-ce qu'une vague intention de transférer de la route au rail le transport des marchandises en transit à travers la Suisse, une fois les nouvelles transversales ferroviaires alpines réalisées (qui a dit «c'est-à-dire à la Saint-Glinglin?»), alors que la conservatrice Chambre des cantons avait osé proposer une telle exigence: courage mal récompensé!

Regardons les choses en face: même si l'essor des transports que d'aucuns prévoient du fait du Marché unique ne se réalise pas entièrement, la croissance du trafic des marchandises est une réalité inéluctable. Si nous portons notre regard hors de nos frontières, nous voyons trois moyens de répartir ce trafic: la navigation fluviale, le chemin de fer et les camions. Leur part respective était par exemple l'an dernier en RFA de 25% pour la première, de 27% pour le second et de 49% pour les troisièmes, sur un tonnage total de près d'un milliard de tonnes. Sur quels moyens faire porter l'effort d'extension de la capacité? La navigation est handicapée par la barrière des Alpes: restent la route et le rail, qui disposent d'une infrastructure européenne très dense, mais qui, tous deux, demandent de lourds investissements. La route permet de faire jouer la concurrence entre transporteurs, donc de maintenir bas les coûts de transport – notamment du fait qu'une partie importante des coûts induits est à la charge des collectivités publiques. L'augmentation du trafic se heurte à des oppositions locales croissantes, alors que le bilan énergétique et écologique de ce mode de transport est le plus mauvais des trois.

N'en déplaise aux écologistes, le rail n'est pas en mesure d'absorber d'importantes augmentations du volume de marchandises sans d'énormes investissements, réalisables seulement au-delà de l'horizon 2000. Si l'on choisit d'y consentir, aussi bien la rentabilité que l'effet sur l'environnement et la consommation d'énergie ne seront atteints que si l'on va au-delà de mesures purement incitatives – dont le coût est du reste supporté par la collectivité!

Il s'agit là de l'un des problèmes dont la solution, même provisoire, exige plus que de simples sucres offerts aux acteurs.

Jean-Pierre Weibel