

Inventions et découvertes suédoises

Le thermomètre Celsius, la dynamite, le système GP&C, l'anti-ulcéreux Losec® – toutes ces inventions sont d'origine suédoise. Et ce ne sont que quelques exemples d'une longue série de découvertes et d'inventions qui ont jeté les bases de la société de bien-être et de la nation industrielle avancée qu'est aujourd'hui la Suède.

Inventions et découvertes historiques

La révolution scientifique suédoise remonte au XVIII^e siècle. Les progrès techniques réalisés jusqu'alors étaient dus en majeure partie à l'immigration des XVI^e et XVII^e siècles. À cette époque, nombre de marchands et d'excellents artisans étaient venus d'Allemagne, d'Écosse, de Hollande, de France et de Belgique. Ce sont eux qui ont ouvert la voie des progrès à venir.

1739 est considérée comme l'année de naissance de la science suédoise, avec la fondation de l'Académie royale des sciences. Les savants de cette époque étaient souvent des « génies universels » et ils ont grandement contribué au développe-

ment des sciences et des techniques.

- *Olof Rudbeck père* (1630–1702) était entre autres recteur d'université, naturaliste, archéologue. En 1652, il a découvert le *système lymphatique*. Il a aussi construit des ponts, installé des canalisations d'eau et enseigné de nombreuses matières telles que les mathématiques, l'astronomie et l'architecture.
- *Christopher Polhem* (1661–1751) était à la fois inventeur et industriel. Avant tout spécialiste du génie minier, il a notamment amélioré les *techniques de remontée du minerai*.
- *Anders Celsius* (1701–44), astronome et mathématicien, est connu surtout pour être le père du *thermomètre centi-*

Publié par l'Institut suédois
Janvier 2007 FD 91 e

D'autres fiches info en diverses langues
sont disponibles sur www.sweden.se

Si.
Svenska institutet

La reine de l'eau-de-vie qui est entrée à l'Académie

Tous les Suédois savent que Jonas Alströmer a introduit la pomme de terre en Suède vers le milieu du XVIII^e siècle. Mais beaucoup moins savent que c'est une femme, *Eva Ekeblad* (1724–86) qui a convaincu les Suédois de l'adopter. En 1748, elle rédigea un mémoire, « Essais de fabrication de pain, d'eau-de-vie, d'amidon et de poudre à base de pomme de terre ». Ses arguments scientifiques et les échantillons joints étaient si convaincants qu'elle fut élue à l'Académie royale des sciences. Seule femme parmi les académiciens, elle n'avait alors que 24 ans et était déjà mère de cinq enfants – elle s'était mariée dès l'âge de 16 ans. Sa motivation était d'ordre pratique et social : elle constatait que l'énorme consommation d'eau-de-vie demandait de grandes quantités de blé qui auraient pu servir à faire du pain. La pomme de terre conviendrait mieux à cet usage, pensait-elle. Faire de la poudre à partir de pommes de terre peut sembler une idée bizarre de nos jours. Mais la mode de l'époque exigeait de la poudre, pour le visage et pour les perruques. Eva Ekeblad avait montré qu'on pouvait tirer de la pomme de terre une farine capable de remplacer avantageusement d'autres sortes de poudre importées, coûteuses et parfois même franchement nocives pour la santé.

Eva Ekeblad, née de la Gardie, appartenait à la haute aristocratie suédoise et jouissait d'une liberté d'action sensiblement plus grande que la plupart des femmes de son temps. Devant l'Académie des sciences, elle faisait preuve toutefois d'une grande humilité. Dans la lettre de remerciement envoyée après sa nomination, elle écrivait qu'elle s'en jugeait indigne et s'excusait de son « peu d'éducation ».



Émerveillement et curiosité – voilà comment pourrait commencer la carrière d'un futur inventeur.
Photo : © Tom Titt/ Gustav Frisk



Portable Ericsson



Thermomètre centigrade



Tetra Pak

grade qui est utilisé dans une grande partie du monde.

- *Carl von Linné* (1707–78) est célèbre avant tout pour sa classification des végétaux et des animaux selon le système sexuel. Ce système a été en usage jusque dans les temps modernes, jusqu'à l'apparition de la théorie de l'évolution et du génie génétique. Dans son œuvre majeure, *Systema naturae*, Linné décrit sa nouvelle classification des règnes de la nature.
- *Carl Wilhelm Scheele* (1742–86) a découvert plusieurs *éléments atomiques*. Sa découverte de l'oxygène est toutefois contestée car l'Anglais Joseph Priestley a été le premier à *publier* la même découverte.
- *Jöns Jacob Berzelius* (1779–1848) a dressé le premier tableau des *masses atomiques* en 1818. En même temps, il a créé la langue de la chimie moderne en *désignant les éléments* par une ou deux lettres de leur nom latin.
- *Anders Jonas Ångström* (1814–74) a jeté les bases de toute la *spectroscopie* moderne. Il a introduit l'unité fondamentale qui

porte son nom, le dix-millionième de millimètre.

Inventions du temps de l'industrialisation

À partir des années 1870, l'industrie mécanique suédoise a connu une période d'expansion sans précédent dans l'histoire de la Suède. C'était l'âge d'or des ateliers mécaniques, et les inventeurs – les ingénieurs – étaient les héros de leur temps. Beaucoup de ces noms sont aujourd'hui encore bien connus en Suède et dans le monde.

- *Nils Gustaf Dalén* (1869–1937) était directeur général de la société AB Gasaccumulator (AGA). Ses principales inventions concernent les phares. Le *phare AGA* a été en usage partout dans le monde pendant une grande partie du XX^e siècle. Dalén a obtenu le prix Nobel de physique en 1912.
- *Gustaf de Laval* (1845–1913) est surtout connu pour avoir inventé l'*écrémeuse*. En 1883 a été fondée la société AB Separator (devenue par la suite Alfa Laval).

- *John Ericsson* (1803–89) a fait ses principales inventions dans le domaine des *hélices de navires*. Il s'est illustré en construisant le cuirassé « Monitor » qui affronta en 1862 le « Merrimac » des Sudistes pendant la guerre de sécession américaine.

- *Lars Magnus Ericsson* (1846–1926) a fondé en 1876 la société Telefonaktiebolaget L.M. Ericsson. Il a apporté une série de perfectionnements aux téléphones de l'époque, construit des centraux téléphoniques et aménagé des réseaux téléphoniques. En 1885, il a inventé le *combiné téléphonique*.

- *Johan Petter Johansson* (1853–1943) a conçu et fait breveter la *clé à molette* en 1892. Il a fondé l'entreprise qui est devenue par la suite Bahco. La clé à molette est toujours fabriquée par la société Sandvik Bahco.

- *Gustaf Erik Pasch* (1788–1862), *Johan Edvard Lundström* (1815–88) et *Alexander Lagerman* (1836–1904) ont jeté les bases de l'industrie suédoise de l'allumette. En 1844, Pasch a déposé un brevet pour l'*allumette de sûreté*, dans laquelle le phos-

Les hommes – et une femme – qui ont fait Tetra Pak

Tetra Pak est né d'un long et intense travail d'équipe. Un jeune chimiste, *Erik Wallenberg*, un ingénieur, *Harry Järund*, et un directeur commercial, *Erik Torudd*, étaient parvenus, après bien des peines et de multiples essais, à réaliser un emballage en forme de tétraèdre tout à fait innovant pour le lait : le « berlingot ». L'emballage était produit à partir d'un long tube de carton, doublé à l'intérieur d'un film de plastique. On formait le tétraèdre en aplatissant et en soudant le bas du tube. Pour le haut, on procédait de la même façon mais dans le sens perpendiculaire. Il ne restait ensuite plus qu'à sectionner le tube.

Les trois hommes travaillaient chez Åkerlund & Rausing. L'idée venait du patron de l'entreprise, *Ruben Rausing*. Lui-même n'était pas un inventeur, mais en revanche, il était économiste et entrepreneur – et fermement décidé à être le premier au monde à lancer un emballage de carton pour le lait. En 1944, le prototype était prêt. Huit ans plus tard, la première conditionneuse était installée dans l'usine de Rausing à Lund.

Il y avait donc quatre hommes à l'origine du phénomène Tetra Pak. Mais il y avait une femme aussi, *Elisabeth*, l'épouse de *Rausing* (1894–1946). Selon la petite histoire, c'est elle qui a résolu le problème du remplissage du berlingot, en suggérant d'utiliser la méthode qu'elle utilisait pour confectionner des saucisses. L'idée s'avéra tout aussi efficace pour le berlingot. Le lait était alimenté par le haut du tube de carton, et chaque tétraèdre était scellé un peu en dessous du niveau du liquide. L'emballage ne renfermait pas d'air et le lait était entièrement à l'abri des microbes, de sorte que cette denrée fragile pouvait conserver sa fraîcheur plusieurs jours à la température ambiante. C'était une révolution radicale pour le traitement du lait.

Un loser devenu médicament vedette

L'antiulcéreux Losec® aurait très bien pu finir dans les poubelles de la recherche pharmaceutique. Mais il est devenu un médicament vedette – grâce à l'obstination d'un homme. Alors que les grands laboratoires Astra envisageaient régulièrement d'abandonner leur projet d'antiulcéreux, Ivan Östholm, directeur de la recherche, réussit à le mener à bien. Après vingt ans de travaux et de tractations, son antiulcéreux put enfin être mis sur le marché en 1988. Il avait pour nom Losec®, acronyme de LOw SEcRetion (faible sécrétion).

Tout avait commencé vers le milieu des années 1960, dans la société pharmaceutique Hässle, alors filiale d'Astra. Ivan Östholm y avait réuni un petit cercle de chercheurs en quête d'un nouveau type de remède contre l'ulcère gastrique. Ils étaient d'ailleurs soutenus et conseillés par Arvid Carlsson, qui bien des années plus tard, en 2000, obtiendra le prix Nobel de médecine pour ses découvertes concernant la dopamine.

L'équipe d'Östholm avait découvert une molécule, l'oméprazole, qui freinait la sécrétion d'acide chlorhydrique de l'estomac. Malheureusement, il était apparu que le produit avait de graves effets secondaires sur les rats, et le projet semblait condamné. Mais l'équipe de chercheurs réussit à démontrer que l'oméprazole était sans danger pour l'homme et en fin de compte Astra se décida à lancer le nouvel antiulcéreux.

Le Losec® a été un immense succès, tant médical que commercial. Son action est rapide – après quelques jours seulement, beaucoup de patients ne présentent plus de symptômes. Et pendant longtemps, il a été le médicament le plus vendu du monde. Le Nexium qui lui a succédé en est une version perfectionnée, plus efficace, mais qui n'a pas une position aussi forte sur le marché mondial.

phore jaune si dangereux était remplacé par du phosphore rouge.

- Alfred Nobel (1833–96) a inventé la dynamite en 1866 et a fondé 90 sociétés dans vingt pays. À sa mort, il détenait 355 brevets et une fortune de plus de 30 millions de couronnes suédoises, soit environ 1,5 milliard de couronnes de nos jours. Par son testament, il a institué les prix Nobel de physique, chimie, médecine/ physiologie, littérature et paix. Les prix Nobel ont été décernés pour la première fois en 1901.

- Sven Wingquist (1876–1953) a inventé en 1907 le roulement à rotule sur billes. Il est aussi le fondateur de la société AB Svenska Kullagerfabriken (SKF), aujourd'hui présente dans le monde entier, qui reste le numéro un mondial des roulements industriels.

- Jonas Wenström (1855–93) a inventé le

système électrique triphasé. Avec Nikola Tesla, il est salué comme le père du courant alternatif triphasé (une décision de justice a établi que Wenström était le premier). Ses inventions ont été à l'origine de la société Asea (aujourd'hui intégrée à ABB).

Inventions suédoises récentes

Sont à considérer comme des inventions récentes les produits dont l'idée remonte à 1945 ou plus tard. La majeure partie d'entre elles viennent toujours de l'industrie mécanique, mais la médecine et l'industrie pharmaceutique, l'industrie électronique et d'autres secteurs de haute technologie gagnent de plus en plus de terrain. Dans bien des cas, les inventions récentes sont le fruit d'un travail d'équipe, mais l'idée originale reste souvent le fait d'une seule personne.

Inventions techniques

- L'emballage Tetra Pak (1951) est une invention destinée à la conservation, au conditionnement et à la distribution de liquides alimentaires tels que lait et jus de fruits. Erik Wallenberg (1915–99) en a été l'inventeur principal, l'homme d'affaires Ruben Rausing (1895–1983) en a assuré le développement et la production. Divers nouveaux types d'emballages sont venus s'y ajouter par la suite, le plus répandu étant le Tetra Brik (1969).

- Le transport de courant continu à haute tension (HVDC) est une méthode développée par ASEA (aujourd'hui ABB) sous la direction d'Uno Lamm (1904–89). ABB reste un des premiers producteurs de la technologie HVDC, qui de nos jours a aussi des applications terrestres.

- En 1961, Per Oscar Persson et Göran Lundahl ont mis au point pour la société Frigo Scandia Equipment un procédé de surgélation des légumes dans l'azote liquide, Flofreeze.

- Le système AXE est un système téléphonique entièrement électronique doté de centraux numériques, qui a été développé en coopération entre l'Administration suédoise des télécommunications (aujourd'hui Telia), Ericsson et leur société de développement commune Ellemtel AB. Bengt Gunnar Magnusson (1925–95) en était le chef de projet et l'inspirateur. Ericsson a actuellement le système de téléphonie le plus répandu dans le monde, comprenant centraux AXE, stations de base, téléphones mobiles et services réseaux. L'équipe d'Ericsson Radio Systems qui est à l'origine de cette technologie était dirigée par Åke Lundquist.

- En 1979, Sven Torbjörn Lagerwall a découvert, avec Noel Clark, les cristaux liquides ferroélectriques. Cette technique permet la fabrication d'écrans minces et plats. La production en série a été lancée



Nexium

en 1994 par Canon, qui avait acquis la licence d'exploitation.

- **Håkan Lans** est considéré comme l'un des plus grands inventeurs actuels. Il a inventé entre autres le *numériseur*, ancêtre de la souris d'ordinateur. Il a également perfectionné le système de navigation par satellite Global Positioning System (GPS) en développant le *GP&C Total System*, qui est devenu la norme mondiale dans la navigation maritime et l'aviation civile.
- Dans les années 1990, ABB a développé sous la direction de **Mats Leijon** un nouveau générateur, le *Power Former*, qui permet d'alimenter directement les réseaux en courant haute tension sans transformateurs intermédiaires.

Inventions médicales¹

- *L'anesthésique local Xylocain®* est dû aux médecins **Nils Löfgren** (1915–67) et **Bengt Lundqvist** (1906–52). Les laboratoires pharmaceutiques Astra en ont poursuivi le développement et l'ont mis sur le marché en 1948.
- **Arne Tiselius** (1902–71) a découvert dans les années 1940, avec l'*électrophorèse*, une méthode d'analyse pour diverses protéines. À partir des travaux de Tiselius, d'autres méthodes d'analyse similaires ont été mises au point par la suite, toutes d'une grande importance pour la recherche médicale et biologique. Tiselius a obtenu le prix Nobel de chimie en 1948.
- Dans les années 1940, **Arvid Wretling** cherchait à mettre au point une méthode de *nutrition intraveineuse totale* pour les patients incapables de s'alimenter eux-mêmes. Ses travaux ont abouti à la spécialité *Intralipid®*, lancée en 1962.
- *L'ostéointégration* est une invention de **Per-Ingvar Brånemark** datant du début des années 1950. Elle repose sur la biocompatibilité du titane, un métal durablement toléré par l'organisme. Les implants dentaires *Brånemark System®* sont sa principale application, mais elle gagne aussi du terrain dans d'autres domaines de la chirurgie.
- **Hellmuth Hertz** (1920–90) a entrepris en 1950 les travaux sur l'*échographie médicale* qui lui ont valu une renommée mondiale. En collaboration avec le médecin **Inge Edler**, Hertz a développé l'électrocardiographie, une méthode non invasive d'examen cardiologique.
- **Rune Elmqvist** a mis au point en 1958 un petit *stimulateur cardiaque à pile* à planter sous la peau du patient. L'appareil

Le saviez-vous ?

- En 1885, Stockholm était la ville du monde la mieux équipée en téléphone, tant pour le nombre d'appareils par habitant qu'en chiffres absolus.
- Volvo, le principal constructeur automobile de Suède, a été fondé en 1915 à partir d'une scission de SKF.
- La ceinture de sécurité à trois points de **Nils Bohlin**, lancée dès 1959, sauve une vie humaine toutes les six minutes. Elle est considérée comme une des innovations les plus fondamentales pour la sécurité routière et pour l'humanité.

reil envoie des impulsions électriques qui assurent le fonctionnement normal du muscle cardiaque. La même année, **Åke Senning** a effectué au centre hospitalier Karolinska de Stockholm la première implantation d'un stimulateur cardiaque.

- **Lars Leksell** (1907–86) a inventé en 1968 le *Gamma knife*, ou « scalpel gamma », pour la chirurgie du cerveau. L'appareil opère au moyen d'un faisceau de rayons gamma concentré sur la tumeur ou la malformation à traiter. C'est une méthode non invasive qui permet souvent au patient de quitter l'hôpital le jour même.
- Les laboratoires pharmaceutiques suédois ont développé dans les années 1960 divers types de *bêtabloquants*. Parmi les principaux figurent l'*Aptin®* (1965) pour le traitement de l'angine de poitrine et l'arythmie cardiaque, l'antiasthmatique *Bricanyl®* (1966) et le *Seloken®* (1970), bêtabloquant sélectif qui abaisse la tension artérielle.
- Le *Lossec®* est un antiulcéreux qui régularise la sécrétion d'acide chlorhydrique par certaines cellules de l'estomac. Produit et commercialisé par AstraZeneca, il a été mis au point par une filiale de ce laboratoire, AB Hässle. Le *Lossec®* a été dans les années 1990 le médicament le plus vendu dans le monde. Son successeur *Nexium* est encore plus efficace, mais il a plusieurs concurrents.
- Le *Turbuhaler*, développé par **Kjell Wetterlín** pour Astra Draco, est un inhalateur pour l'administration d'antiasthmatiques. Le dosage est contrôlé par la respiration du patient.

Lecture recommandée

Kjell Sedig : *Swedish Innovations*. Stockholm : Institut suédois, 2006

Liens utiles

Vinnova, l'Agence suédoise pour les systèmes d'innovation, est un organisme public destinée à promouvoir les innovations liées à la recherche et au développement – c'est-à-dire des produits, services ou processus novateurs et performants à base scientifique.

<http://www.vinnova.se>

L'Association suédoise des inventeurs

(*Svenska Uppfinnareföreningen*) est la plus ancienne société d'inventeurs du monde. Fondée en 1886 par le célèbre explorateur polaire et ingénieur en brevets **Salomon August Andrée**, elle a pour mission de promouvoir le statut de l'inventeur et de l'invention dans la société. Elle a une section féminine, **QUIS** (*Qvinnliga Uppfinnare*), qui est un réseau destiné à toutes les adhérentes de l'association.

<http://www.uppfinnareforeningen.se>

Le Musée national des sciences et des techniques

(*Tekniska museet*), à Stockholm, est le principal musée des techniques de Suède. Depuis l'automne 2006, il expose (entre bien d'autres choses) des inventions réalisées par des femmes. Il présente une cinquantaine d'inventrices, aussi bien des femmes aujourd'hui en activité que quelques figures historiques de l'invention féminine.

<http://www.tekniskamuseet.se>

Le centre des sciences Tom Tits

Experiment, à Södertälje, a été le premier et est aujourd'hui le plus grand atelier d'expérimentation de Suède pour les enfants et les jeunes.

www.tomtit.se

Autres ateliers d'expérimentation :

Universeum, Göteborg

www.universeum.se

Framtidsmuseet (Musée du futur), Borlänge

<http://www.framtidsmuseet.se>

Kunskapstivolit (Parc du savoir), Malmö
<http://www.malmo.se/kultur/malmomuseer/artiklar/kunskapstivolit.4.33aee30d103b8f15916800077409.html>

Teknikens hus (Maison de la technique), Luleå

www.teknikenshus.se

¹ Tous les médicaments sont désignés par leur appellation suédoise.

— Avez-vous des points de vue à formuler sur cette publication ? N'hésitez pas à prendre contact avec nous : info@sweden.se —

Le présent texte, publié par l'Institut suédois, peut être consulté sur www.sweden.se. Il ne peut être utilisé sans autorisation préalable de l'Institut suédois. Pour obtenir l'autorisation d'utiliser le texte, veuillez prendre contact avec : webmaster@sweden.se. Les photos ou illustrations ne peuvent être reproduites séparément.

L'Institut suédois (SI) est un service public ayant pour mission de faire connaître la Suède dans le monde. Il produit un large éventail de publications en diverses langues sur de multiples aspects de la société suédoise.

Pour en savoir plus sur la Suède : www.sweden.se (le portail officiel de la Suède sur Internet), l'ambassade/consulat de Suède dans votre pays ou l'Institut suédois, Box 7434, SE-103 91 Stockholm, Suède, tél. +46 8 453 78 00, si@si.se, www.si.se, www.swedenbookshop.com.