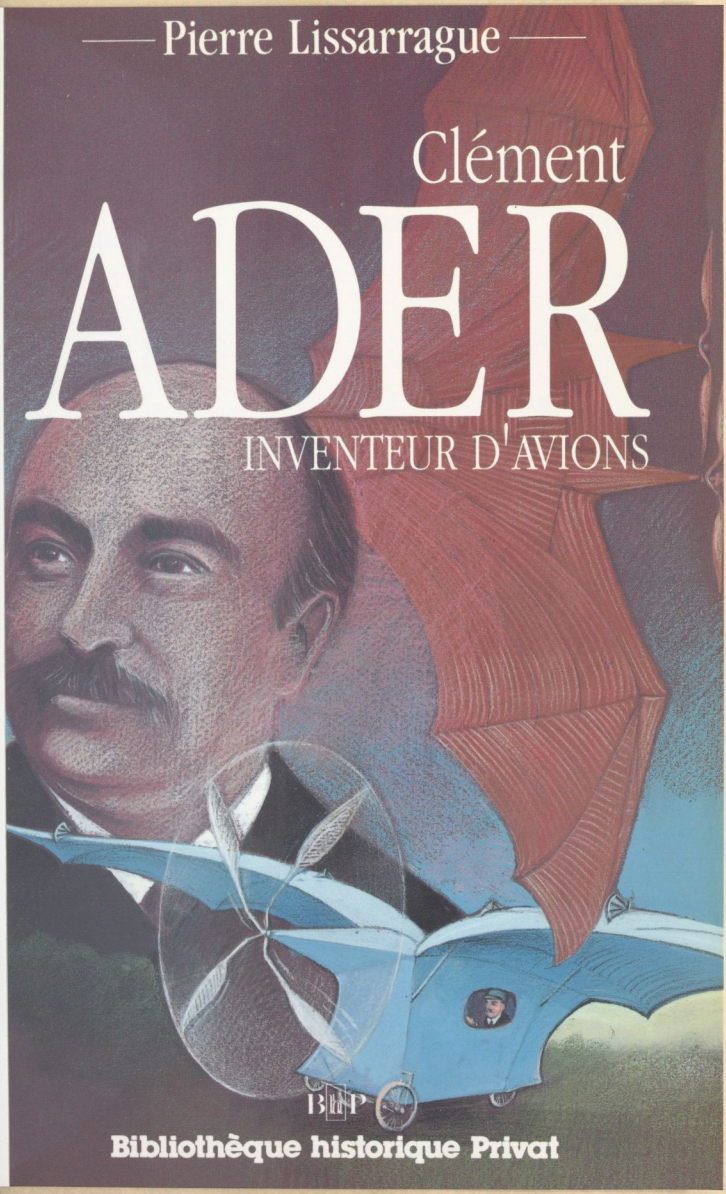
Pierre Lissarrague

Clément ADER

INVENTEUR D'AVIONS



BHP

Bibliothèque historique Privat

Dans la série **Bibliothèque Historique Privat**

Pierre Arnaud (sous la direction de)	*Les athlètes de la République.*
Joëlle Allouche-Benayoun, Doris Bensimon	*Juifs d'Algérie.*
Doris Bensimon	*Les grandes rafles - Juifs en France (1940-1944).*
Jean-Pierre Bodis	*Histoire mondiale du rugby.*
Pierre Bonnassié	*50 mots-clés de l'histoire médiévale.*
Gérard Cholvy, Yves-Marie Hilaire	*Histoire religieuse de la France contemporaine.* *Tome 1 / 1800-1880.* *Tome 2 / 1880-1930.* *Tome 3 / 1930-1988.*
Raymond Danel	*Les lignes Latécoère : 1918-1927*
Raymond Danel	*L'Aéropostale : 1927-1933*
Gérard Dédeyan (sous la direction de)	*Histoire des Arméniens.*
Jean-Charles Huchet	*L'amour discourtois.*
Lucien Jerphagnon (sous la direction de)	*Histoire des grandes philosophies.*
Lucien Jerphagnon (sous la direction de)	*Dictionnaire des grandes philosophies.*
Jean François Kesler	*De la gauche dissidente au nouveau parti socialiste.*
Daniel Ligou (sous la direction de)	*Histoire des Francs-Maçons en France.*
Raoul Manselli	*Spirituels et Béguins du Midi.*
Jean-Noël Marchandiau	*L'Illustration : 1843-1944 : vie et mort d'un journal.*
Michel Mollat (sous la direction de)	*Histoire des pêches maritimes en France.*
Michel Péronnet	*Les cinquante mots-clés de la Révolution française.*
Marcel Sendrail et co-auteurs	*Histoire culturelle de la maladie.*
Jacques Verger (sous la direction de)	*Histoire des Universités en France.*
Benoît Vermander	*Désarrois politiques.*

*

La collection **Histoire provinciale de la Révolution française**, dirigée par Louis Bergeron et Jean-Luc Mayaud. (7 volumes parus à ce jour).

Clément ADER

INVENTEUR D'AVIONS

NC
8° Ln 27
97415

Du même auteur :

Premiers envols, Joël Cuénot, 1982.

En collaboration :

Histoire de l'aviation militaire française, Charles Lavauzelle, 1980.

1309598
215
62

Pierre Lissarrague

Clément ADER

INVENTEUR D'AVIONS

BhP
Bibliothèque historique Privat

755

DL-05091991-24886

ISBN : 2-7089-5355-9
© 1990, Editions Privat, 14, rue des Arts, 31068 Toulouse cedex.

R.F.

L'avion

Français, qu'avez-vous fait d'Ader l'aérien ?
Il lui restait un mot, il n'en reste plus rien.

Quand il eut assemblé les membres de l'ascèse
Comme ils étaient sans nom dans la langue française
Ader devint poète et nomma l'avion.

O peuple de Paris, vous, Marseille et Lyon,
Vous tous, fleuves français, vous françaises montagnes
Habitants des cités et vous gens des campagnes,
L'instrument à voler se nomme l'avion.

Cette douce parole eût enchanté Villon
Les poètes prochains la mettront dans leurs rimes.

Non, tes ailes, Ader, n'étaient pas anonymes.
Lorsque pour les nommer vint le grammairien
Forger un mot savant sans rien d'aérien
Où le lourd hiatus, l'âne qui l'accompagne
Font ensemble un mot long comme un mot d'Allemagne.

Il fallait un murmure et la voix d'Ariel
Pour nommer l'instrument qui nous emporte au ciel.
La plainte de la brise, un oiseau dans l'espace
Et c'est un mot français qui dans nos bouches passe.

L'avion ! l'avion ! qu'il monte dans les airs,
Qu'il plane sur les monts, qu'il traverse les mers,
Qu'il aille regarder le soleil comme Icare
Et que plus loin encore un avion s'égare
Et trace dans l'éther un éternel sillon
Mais gardons-lui le nom suave d'avion
Car du magique mot les cinq lettres habiles
Eurent cette vertu d'ouvrir les ciels mobiles.

Français, qu'avez-vous fait d'Ader l'aérien ?
Il lui restait un mot, il n'en reste plus rien.

Guillaume Apollinaire

L'avion

Français, qu'avez-vous fait d'Ader l'aérien ?
Il lui restait un mot, il n'en reste plus rien.

Quand il eut assemblé les membres de l'ancêtre
Comme ils étaient sans nom dans la langue française
Ader devint poète et nomma l'avion.

O peuple de Paris, vous, Marseille et Lyon,
Vous tous, fleuves français, vous françaises montagnes
Habitants des cités et vous gens des campagnes,
L'instrument à voler se nomma l'avion.

Cette douce parole eût enchanté Villon
Les poètes prochains la mettront dans leurs rimes.

Non, les ailes, Ader, n'étaient pas anonymes.
L'orque pour les nommer vint le grammairien
Forger un mot savant sans rien d'aérien
Où le lourd hiatus, l'âne qui l'accompagne
Font ensemble un mot long comme un mot d'Allemagne.

Il fallait un murmure et la voix d'Ariel
Pour nommer l'instrument qui nous emporte au ciel,
La plaine de la brise, un oiseau dans l'espace
Et c'est un mot français qui dans nos bouches passe.

L'avion ! l'avion ! qu'il monte dans les airs,
Qu'il plane sur les monts, qu'il traverse les mers,
Qu'il aille regarder le soleil comme Icare
Et que plus loin encore un avion s'égare
Et trace dans l'éther un éternel sillon
Mais gardons-lui le nom suave d'avion
Car du magique mot les cinq lettres bablies
Ébranlent cette verte d'ouvrir les cieux mobiles.

Français, qu'avez-vous fait d'Ader l'aérien ?
Il lui restait un mot, il n'en reste plus rien.

Guillaume Apollinaire

ISBN : 2-7002-5355-9

© 1990, Editions Privat, 14, rue des Arts, 31068 Toulouse cedex

Avant-propos

Une longue tradition orale fait qu'en France il a toujours existé des gens de bonne foi pour croire à la réalité des vols réalisés par Clément Ader dès le XIXe siècle. Pourtant, les détracteurs n'ont pas manqué non plus, dans le même pays – ou à l'étranger –, qui se sont efforcés d'apporter la preuve du contraire ; sans y parvenir tout à fait, puisque même ceux-ci admettent que le premier décollage du monde a bien été effectué dès 1890 par Ader, sur l'appareil qu'il avait baptisé *Eole*.

Or, au cours des cent années qui nous séparent de cet exploit, inimaginable au temps où l'automobile n'existait pas encore, aucune étude technique sérieuse n'a été effectuée, par qui que ce soit, sur cet avion ou sur l'un de ses successeurs, comme l'*Avion n° 3* qui existe encore de nos jours. Aucun plan ne permet de dire comment était fait l'*Eole* ni aucun croquis de s'en faire une idée précise. Les descriptions de la disposition des gouvernes manquent beaucoup de rigueur ; quant aux chiffres avancés pour la puissance motrice et les dimensions de la machine, ils sont bien fantaisistes.

Dans ces conditions, on peut se demander quel genre de machine exactement on a pu faire voler.

On incline à penser que la croyance aux vols d'Ader relève d'un mythe. La forme étrange de ses avions – inspirée de celle des chauves-souris –, si éloignée des dessins adoptés avec succès par la suite, n'a pas peu fait pour égarer les esprits : les « experts », au XXe siècle, décrètent qu'un tel avion n'avait pas pu voler ; les « croyants » y voient, au contraire, la marque du génie unique d'Ader dont les croquis rappellent immanquablement ceux de Léonard de Vinci...

En fait, on s'est disputé longtemps avec passion, car Ader ne laisse pas indifférent, à coups d'arguments théoriques ou d'*a priori* ne reposant sur rien de concret.

Il était grand temps de reprendre cette affaire en la traitant d'une façon plus méthodique, comme on aurait pu, et dû, le faire bien plus tôt : en étudiant tous les documents disponibles, après une critique soigneuse, et en recherchant toutes les données techniques accessibles, grâce à l'*Avion n° 3* qui s'offrait à l'étude.

C'est ce qu'a entrepris le Musée de l'air et de l'espace dès 1978, grâce à la confiance que lui ont faite les directeurs du Conservatoire des arts et métiers, responsables de cet appareil depuis qu'en 1902 Ader l'a offert au Musée des techniques où il était exposé.

Le résultat de ces longues études, historiques et techniques, a permis d'écrire ce livre ; Clément Ader et ses avions y apparaissent sous un jour tout à fait nouveau.

Ce faisant, notre ambition a été de substituer à un mythe, où l'ignorance a trop de part, une connaissance appuyée sur une appréciation plus exacte des faits.

Apparaît alors le génie d'un homme exceptionnel du XIXe siècle : le premier véritable ingénieur d'aviation – tant pour la conception d'un avion que pour sa construction –, le premier pilote d'essai qui ait réussi à voler et un patriote prophétique à qui la France, tout particulièrement, doit beaucoup de reconnaissance : Clément Ader.

10 janvier 1990,
année du centenaire du premier
décollage au monde d'un avion à moteur :
l'Eole de Clément Ader

1

Un enfant de Muret sous Louis-Philippe

Au pays de l'autan

On attendait l'*autan*.

Dans la journée, le vent d'ouest était tombé pour laisser place à un grand calme, assez rare ici. Les anciens, qui en avaient l'expérience, prédisaient l'*autan*. Les signes avant-coureurs étaient là : après une aube au ciel rouge, l'air était devenu moins humide et la chaleur, plus accablante, faisait presque souhaiter qu'un peu de vent se lève, bien que l'on ne puisse compter à présent, pour exaucer ce voeu, que sur l'*autan*, le mal famé.

Ce vent d'est, le « marin » des Catalans, n'apportait rien que l'on jugeât utile à ce pays rural, quand il n'ajoutait pas à la sécheresse, dans les mauvaises années. Si le vent d'ouest, bienfaisant pour les futures récoltes, était « vent de Dieu », il était, lui, « du Diable ». C'est pourquoi les nombreux dictons populaires [1] qui le mentionnent lui attribuaient, avec un peu d'exagération à nos yeux, bien des maléfices, qu'il soit qualifié de « grec » ou d'« espanhol », selon qu'il souffle un peu plus du nord-est ou du sud-est, ou de « nègre » ou de « blanc », selon qu'il porte des nuages ou non.

Ce vent, si caractéristique du Languedoc, a marqué, depuis toujours, la terre et les hommes et formé les mentalités.

Il n'est pourtant pas si redoutable : il ne dépasse qu'exceptionnellement les cinquante kilomètres par heure ; mais il est vrai que c'est un vent irrégulier, haché, tout en rafales, auquel on s'accommode mal. On en connaît bien la cause, depuis que la météorologie, devenue plus scientifique vers la fin du XIXe siècle, a appris à reconnaître l'origine des vents : une dépression légère, localisée sur l'Espagne orientale, dans une

situation sans grandes perturbations générales, donne naissance à celui-ci en Méditerranée ; se glissant entre Pyrénées et Cévennes, il monte en suivant la pente du sol jusqu'au seuil du Lauragais. Il se détend au-delà, dans la direction générale de Carcassonne à Toulouse – et Muret –, en un flot tumultueux dont la largeur ne dépasse pas la cinquantaine de kilomètres, après avoir perdu en route l'humidité dont il avait pu se charger en mer.

Les conquêtes de la science ont fait perdre beaucoup de son prestige à l'*autan*. Et pourtant... c'est bien lui qui a pesé sur la date du premier vol de *Concorde* à Toulouse. Il est vrai qu'il ne s'agissait pas alors de simple superstition, mais tout bêtement d'une période de brouillard du mois de mars à laquelle, seul, l'*autan* pouvait mettre fin. Notre « vent du Diable » s'est fait attendre pendant trois jours ; mais, alors, on a craint qu'il ne devienne trop fort et empêche le décollage pour une autre raison : en obligeant à décoller face à l'est, il aurait imposé le survol de Toulouse, ce que l'on s'était interdit pour des raisons évidentes de sécurité. Heureusement, ce dimanche 2 mars 1969, l'*autan*, en soufflant jusqu'à vingt kilomètres à l'heure, sans plus, s'est montré utile et discret. *Concorde* a pu décoller, en tournant le dos à Toulouse.

Bien près de là, mais un peu plus de cent ans auparavant, un adolescent qui rêvait de voler un jour – mais aucun avion n'avait encore décollé dans le monde –, attendait beaucoup de l'*autan*, lui aussi : Clément Ader, alors âgé de quatorze ans, passait ses vacances d'été chez ses parents, à Muret.

Il y avait longtemps qu'il observait le vol des oiseaux et des insectes et qu'il s'était livré à des expériences, peu scientifiques sans nul doute, pour tenter de s'expliquer comment ces animaux pouvaient voler. Les cinq années de pensionnat qu'il venait de passer à Toulouse lui avaient fourni des bases plus solides pour asseoir son raisonnement. Il comprenait bien que l'air n'est pas le vide ; qu'il s'agit d'un fluide, certes très léger, mais sur lequel des surfaces assez grandes et convenablement disposées pourraient prendre appui. C'est bien ainsi que lui semblaient pratiquer les oiseaux. Mais un homme ?

Il en était arrivé à penser que l'appui d'une surface sur un air calme serait insuffisant ; la clé du problème résidait peut-être dans le mouvement rapide des surfaces : le prouve que les oiseaux battent des ailes ou que, lorsqu'ils planent dans l'air, c'est à grande vitesse ; n'est-ce pas ainsi que font les hirondelles qui n'ont que des ailes étroites ? La vitesse multipliait forcément la quantité d'air qui frappait la même surface dans un temps donné. Il sentait que là devait être la solution du vol. Mais comment s'en assurer ?

Les périodes de doute ne manquaient pas en effet. Certaines observations semblaient contredire la conclusion à laquelle il était arrivé ; par exemple, le vol des buses, ailes étendues, immobiles au-dessus d'un même point du sol. Il trouvait bientôt l'explication : cela ne se produisait

que lorsqu'un vent suffisant soufflait et à condition que l'oiseau se tienne tête au vent ; il y avait donc bien mouvement relatif de l'air par rapport à l'oiseau, ce qui, pour assurer le vol plané, revenait au même que si celui-ci volait vite dans un air calme.

Les questions ne cessaient de se bousculer dans sa tête et les réponses possibles de s'y heurter. Peu à peu une solution se dessine : il faut s'exposer au vent muni de surfaces assez grandes, proportionnées à son poids ; si la force du vent est importante, peut-être l'air acceptera-t-il de le porter ?

Mais il y avait encore le problème de l'envol : comment s'élever du sol pour flotter dans l'air ? Dans ses promenades aux environs de Muret, il avait vu souvent des oiseaux s'envoler de bien des façons. Les plus gros – donc les plus proches de lui par le poids – semblaient les plus empêtrés ; ils s'en tiraient pourtant en se laissant choir, ailes étendues, face au vent, qui d'un rocher ou d'une falaise, qui, parfois, du haut d'un arbre. Sa prudence lui conseillait d'éviter le risque d'une chute trop abrupte et il choisit de prendre son élan sur une pente, face au vent.

Voilà des années que son projet mûrissait ainsi ; et quelques mois que son plan était arrêté. Le lieu des essais avait été reconnu, le matériel rassemblé petit à petit et caché dans sa chambre de Muret : il profiterait de ses grandes vacances d'été pour tenter l'expérience. Cette fois, nous y sommes.

Le choix de l'heure est vite fait : il a décidé d'opérer de nuit pour ne pas être vu car il craint d'échouer et, si son échec est connu, on ne manquera pas de le brocarder ; son groupe de jeunes est sans pitié pour ceux qui veulent s'en distinguer.

La pente qu'il a repérée, pas trop éloignée de la maison, est exposée à l'est ; il n'a donc pas le choix de la direction du vent : il n'y a plus qu'à attendre l'*autan*.

Voilà pourquoi cet après-midi, lorsque le vent d'ouest est tombé et que le calme s'est installé, Clément a écouté avec attention les commentaires et pronostics des anciens.

Dès le repas du soir pris et la nuit tombée, Clément est monté dans sa chambre, s'est mis au lit et a vite soufflé la chandelle, comptant sur le fait que ses parents en feraient autant. Mais il n'a pas sommeil et il tend l'oreille aux bruits de la maison. Sa mère finit de ranger la cuisine où ils ont pris leur souper et rejoint son père dont il a déjà reconnu les pas dans l'escalier, peu auparavant. Après cette longue journée d'été et avec la chaleur du moment, il sait qu'ils ne tarderont pas à s'endormir.

Il ne manque plus que le vent. Clément compte sur le volet de sa fenêtre pour lui donner le signal attendu ; le volet de gauche est un peu gauchi et il présente sa tranche au vent s'il remonte le long de la rue Sabatière sur laquelle donne sa chambre. Et voici que bat le volet sous les rafales attendues.

Beaucoup plus tard, en 1911, à la demande d'un journaliste[2], Clément Ader a lui-même raconté son aventure : « Il y a cinquante ans, encore enfant, j'étais hanté par l'idée de voler. Je m'exerçais à combiner des cerfs-volants. Je ne me lassais pas d'examiner insectes et pierrots. Le hanneton me tourmentait avec ses deux fourreaux sur le dos qui me faisaient l'effet de le gêner considérablement. En ayant pris un, je les lui enlevai et constatai qu'il ne volait pas mieux, bien au contraire. Je fis l'inverse en coupant les ailes à leur centre et en étalant bien horizontalement ses deux fourreaux à l'aide d'une fibre de roseau nouée à un fil de soie. J'attachai le bout d'un fil semblable à la tête du hanneton et je tirai de l'autre bout en courant. Mon insecte resta très bien soutenu dans l'air : "Mais, me dis-je alors, s'il avait des ailes plates comme mes cerfs-volants, il volerait encore beaucoup mieux !"

« Et aussitôt, je lui en fis une paire en papier gommé, très planes, par lesquelles je remplaçai les siennes. Hélas ! mon hanneton se soutint alors très mal dans l'air et encore ce n'était que parce que je le tirais en courant de toutes mes forces.

« Je demeurais alors tout décontenancé et roulant ensemble insecte, ailes factices et fils, je les jetai loin de moi !

« Mais l'idée restait dans ma tête.

« Je pris un pierrot, lui ouvris ses petites ailes... et je vis que, lui aussi, avait les ailes creuses. Je ne pus en trouver la raison que dans la grande élasticité de ses plumes qui devaient probablement se redresser complètement pendant le vol.

« Qu'allais-je faire de mes observations ? Il ne pouvait venir dans mes idées naïves que le désir d'en faire autant ! Et alors, inconscient de ma témérité, je m'ingéniai, au plus pressé, à me confectionner un costume d'oiseau.

« Je pris ma plus grande veste, dont j'attachai le fond, derrière, à ma ceinture, et quelques mètres de lustrine, je rejoignis les manches aux basques de mon habit et, pour surcroît d'ampleur, un bâton à chaque main sur lesquels était clouée l'extrémité de la lustrine.

« Cet accoutrement me donnait l'aspect d'un oiseau nocturne car c'est par une nuit noire que je partis, ainsi affublé, mes bâtons sous les bras, les mains dans les poches, pour me donner l'air d'un être humain, l'oeil bien ouvert, l'oreille tendue pour savoir si quelque imprévoyance ne m'avait pas trahi et tremblant de peur d'être suivi.

« Par un long détour, je me dirigeai vers un endroit désigné sous le nom de "Fabas", lieu désert et sauvage à l'époque, situé à Muret, au confluent de la Garonne et de la Louge. Je savais le terrain très propice à ma tentative : depuis la pente douce, la déclivité montait jusqu'à la cime abrupte comme une falaise.

« Lorsque j'arrivai au sommet, le vent d'autan soufflait ferme contre la rive. Le corps très courbé et penché, je me mis en position, non sans trébucher à chaque pas. Pressé d'aboutir, j'abordais d'abord une pente

très inclinée. A peine avais-je ouvert les bras que mes bâtons s'échappèrent de mes mains et je faillis être déshabillé complètement. J'avoue qu'à ce moment je regrettai d'être seul ! Je rajustai néanmoins tant bien que mal mon équipement et cherchai une pente plus douce.

« Là, me méfiant beaucoup de ce qui venait de m'arriver, je portais mes bras complètement en arrière. Je les ouvris très doucement et, à chaque rafale de vent, je les rentrais avec prudence et je renouvelais cette manoeuvre pendant quelques minutes et, chaque fois, tandis que mes bras fatiguaient de plus en plus, mes pieds me supportaient de moins en moins... A l'une de ces fois, ayant laissé plus de prise au vent je me sentis emporté et j'eus peur !... Dans ces ténèbres, il me semblait qu'un fantôme hideux me saisissait aux reins et je n'osai plus continuer... Je ne me rendais pas compte que le fantôme n'était autre que moi-même et, cette fois, sans nulle précaution, en pleine obscurité, je rentrai directement à la maison, par le plus court chemin.

« Je me gardai bien de renouveler mon expérience pendant le jour, car on se serait moqué de moi en me comparant à une bête apocalyptique et au carnaval suivant j'aurais été sûr d'avoir ma chanson.

« Je cachai donc dans le secret de ma pensée mes deux petites trouvailles : la courbe de sustentation et les voies aériennes dont d'ailleurs, à ce moment, je ne comprenais nullement l'importance.

« Ce n'est que bien plus tard, poursuivant mes recherches, qu'il me fut permis de les apprécier et, seulement en 1882, lors de mon voyage en Algérie, qu'il me fut possible d'en reconnaître définitivement l'existence et la consécration au vol des grands oiseaux. »

La vie quotidienne au XIXe siècle

Qui était donc cet adolescent à la personnalité déjà si affirmée ? Il vivait il y a presque cent cinquante ans : on ne peut donc rien comprendre du destin de cet homme si on ne le situe pas dans sa terre d'origine et dans son temps.

S'il est difficile, de nos jours, d'imaginer ce qu'était alors la vie quotidienne à Muret, on peut tout de même s'en faire une idée.

Il n'y a pas d'eau courante dans les maisons de la ville et l'on se ravitaille à la fontaine publique. Pas d'égout non plus ; on jette donc les eaux grasses dans la rue. Les ordures ménagères sont déposées sur le trottoir, dans quelque caisse ou seau ; un service municipal passe pour les ramasser et les transporter, en char à boeufs ou à cheval, hors de la ville. On lave le linge au lavoir communal, lieu de rencontre des femmes qui échangent les nouvelles. Quelques maisons disposent parfois d'un puits d'où l'on tire l'eau avec une corde ou une chaîne ; parfois même une

pompe à main permet de la puiser de façon plus commode ; mais seuls quelques notables peuvent se payer ces installations et les domestiques qui les déchargent de ces corvées.

Il n'y a pas d'électricité à usage domestique ou public ; on ne commencera à en disposer qu'à la veille de la guerre de 1914, mais seulement à Paris et d'abord dans quelques quartiers favorisés. Le gaz, qui va servir à l'éclairage de la voie publique, ne sera pas utilisé à Muret avant 1880. Il n'existe donc rien pour éclairer les rues ; si l'on doit sortir de nuit, il faut se munir d'une lampe munie de carreaux protégeant la flamme de la chandelle ; on n'aura des lampes « portatives » plus performantes, à acétylène, qu'après 1880, mais elles coûtent très cher... Tout cela fait que l'on vit au rythme des saisons, se levant et se couchant avec le soleil qui résoud tous ces problèmes. Mais en hiver les nuits sont longues et il faut bien s'éclairer dans la maison. On s'y éclairera longtemps avec des lampes à huile, à peine perfectionnées depuis l'antiquité. La bougie est plus commode si l'on a à se déplacer ; mais c'est un luxe que l'on remplace souvent par la chandelle qui fume beaucoup et sent mauvais...

La plupart des rues sont en terre battue, sauf quelques avenues pavées de galets de pierre. Aucune route de campagne n'est goudronnée : il faudra attendre après 1900. Bien sûr, l'automobile n'est pas encore inventée, pas plus que la bicyclette qui ne prendra la forme que nous lui connaissons que vers 1895 ; seule existe, en 1841, la draisienne : bien peu pratique, elle reste un sport plus qu'un objet utilitaire. En fait, on marche beaucoup ; certains même, comme les colporteurs, font de véritables voyages à travers la France, à longueur d'année, uniquement à pied. Le cheval, de selle ou attelé, constitue le moyen de transport essentiel dès que la distance est significative ou qu'il faut charrier des colis lourds ou encombrants.

La voie d'eau, lorsqu'elle est possible, est un autre moyen de transport très apprécié ; il est peu coûteux et souvent très confortable pour les voyageurs peu pressés. Mais surtout il est le mieux adapté pour les transports lourds à destination d'une grande ville située en aval d'une riche région agricole. Par cette voie arriveront le bois de chauffage, les céréales, le vin et quantité d'autres produits qui ne souffrent pas de la lenteur de la livraison. Muret, qui se trouve sur la Garonne, en amont de Toulouse, profite de cette situation.

La vie quotidienne requiert une grande dépense d'énergie pour assurer les besoins les plus élémentaires. Les êtres de santé délicate n'y résistent pas et la durée de vie moyenne est très basse en comparaison de ce que nous connaissons aujourd'hui. Le manque d'hygiène, dû autant à l'ignorance des principes élémentaires qu'au manque de moyens, est responsable d'un état de santé généralement déficient ; il rend redoutables les épidémies. Tout le monde est familiarisé avec la mort et l'accepte sans révolte ; la religion, largement répandue, contribue à la

faire admettre comme une donnée de la condition humaine et comme une étape avant une autre destinée dans un autre monde.

Ainsi la vie quotidienne est-elle dure aux hommes, surtout dans la population la plus démunie ; du moins n'est-elle pas désespérée. Les relations entre personnes partageant le même destin, dans une foi commune – et souvent aussi des croyances moins « théologiques », mais également admises –, font naturellement prendre conscience d'une nécessaire solidarité. Il y a plus de considération pour les personnes et de compassion pour les déshérités que dans nos sociétés modernes, plus organisées et, matériellement, infiniment mieux pourvues.

Tout le monde se connaissant dans une société limitée à une zone géographique étroite, bornée par l'absence de transports faciles, il n'est guère possible d'échapper à ses règles. Aussi les valeurs traditionnelles d'honnêteté, de respect de la parole donnée, de loyauté, de responsabilité familiale, de dignité, d'honneur et bien d'autres, paraissent-elles aller de soi. La pire des malédictions serait d'être rejeté par cette société locale, alors que la vie n'y est acceptable qu'en s'appuyant sur elle.

Il faut faire encore remarquer qu'à cette époque il n'y a, bien sûr, ni radio, ni télévision, ni cinéma, ni théâtre : en un mot, aucune des distractions qui nous occupent tant. Les livres sont chers et les journaux rares... et indigestes pour une large population qui est à peine instruite. Les distractions sont celles que l'on se crée soi-même : les veillées ou les visites entre parents ou amis ; les fêtes de famille ou religieuses qui prennent alors un grand relief ; enfin, les fêtes publiques organisées par des sociétés – de musique, de gymnastique... –, par la ville ou par des groupes de jeunes du pays. Pour rien au monde on n'y aurait manqué et cela consolidait encore la cohésion sociale de la ville ou du village.

Les menus de banquet qui accompagnent ces fêtes, avec leurs innombrables services de plats et leur abondance de viandes et de desserts, ne doivent pas faire illusion : rien, alors, n'était trop beau, précisément parce qu'on ne mangeait, normalement, que très peu de viande et de sucre, car cela coûtait cher. Henri IV n'était pas encore bien éloigné, qui promettait, comme une grande étape du progrès matériel, la « poule au pot tous les dimanche » ; mais c'était seulement le dimanche...

Les habitudes alimentaires ont également joué sur la taille des gens – inférieure, de dix à quinze centimètres, à la moyenne française actuelle. De même, on appréciait une constitution robuste, que l'on ne distinguait pas d'un certain embonpoint, comme un gage de bonne santé ; dès la quarantaine, hommes et femmes ne se préoccupaient guère de leur « ligne ».

Certes, la médecine a fait quelques progrès depuis un siècle ; mais ils sont longs à atteindre les campagnes. Surtout, les médecins sont rares et ne peuvent intervenir sans délai. De plus, médecin et médicaments sont coûteux ; aussi ne l'appelle-t-on que dans les cas graves, ou lorsque le malade souffre trop. Que l'on songe à la date d'invention des analgé-

siques, comme l'aspirine : 1893... ; ou à celle des premiers, et bien imparfaits, anesthésiants : après 1865 pour les essais à l'étranger. Longtemps, on opèrera après simple administration d'un verre d'alcool, pour abrutir le patient. On n'a guère d'autre ressource que de s'endurcir à la souffrance ; et, du même coup, on devient souvent moins sensible à la souffrance des autres.

Sans doute, à ce régime, les survivants sont-ils robustes et plus musclés que nous ; plus trapus aussi et capables d'une endurance physique et d'une énergie morale dont portent témoignage, par exemple, les récits des campagnes militaires dont ces hommes ont longtemps supporté le poids le plus lourd, dans les guerres de l'Empire, mais encore en 1870 et en 1914-18.

Il reste que cette vie en zone rurale, malgré la longueur des journées de travail, laissait tout de même de larges possibilités de loisir. On aimait alors se promener hors de la ville et, par le contact direct avec la nature, pour peu que l'on y prête attention, on développait, d'instinct, le sens de l'observation et le goût du concret.

L'ère industrielle qui va bientôt éclore en France ne touchera d'abord que certaines régions. Muret restera encore quelque temps en retrait, comme toutes les zones rurales.

En fin de compte, en 1841, les Français de Muret vivent à peu près selon les mêmes normes qu'au cours des siècles précédents. Sans doute y a-t-il eu de grands changements dans le personnel détenant le pouvoir et dans l'organisation administrative et les idées révolutionnaires ont-elles un peu ébranlé les certitudes ; mais, par les excès mêmes qu'elles ont entraînés, elles sont apparues contestables à leur tour, aux yeux de beaucoup. La lenteur du retour à l'ordre public et à la paix – ce à quoi est le plus sensible l'homme des campagnes – a entraîné pour notre pays un retard dans le développement industriel et économique par rapport à celui de nos grands rivaux : la Grande-Bretagne, les Etats allemands et les jeunes Etats-Unis d'Amérique. Ce dont le même homme des campagnes n'a pu avoir conscience.

Clément Ader va naître précisément à cet instant charnière où son pays natal vit encore au passé, alors que Guizot, qui sera bientôt le Premier ministre de Louis-Philippe, lance enfin un programme d'éducation ambitieux pour l'époque, le premier depuis l'Ancien Régime, et encourage l'industrialisation. La chance d'Ader est que, par sa participation à la construction de la ligne de chemin de fer de Toulouse à Bayonne, il va prendre conscience de ce qui est en train de se passer en France. Il pourra, assez vite, sortir de son terroir et prendre part, à Paris, à l'extraordinaire et subite irruption de notre pays dans l'ère industrielle.

L'ingénieur se révèlera. L'homme, qui accèdera à un statut social très au-dessus de celui que lui auraient normalement réservé ses origines, y perdra sa foi religieuse, mais pas son attachement viscéral à sa petite patrie qu'il n'oubliera jamais. Au moment le plus douloureux de sa vie, il

viendra y chercher refuge, n'ayant rien renié des valeurs humaines qu'il y avait apprises dans son enfance.

C'est le choc de ces deux cultures, vécues par le même homme, à la personnalité d'exception, qui peut expliquer son drame.

En famille

Le père de Clément se prénommait François. Il était maître-menuisier, son atelier se trouvant, en ville, rue Sabatière (aujourd'hui, rue Clément-Ader). Depuis quatre générations au moins, on trouve des Ader dans les métiers d'ouvrage du bois comme charpentiers ou menuisiers ; l'un d'eux a même été « compagnon du devoir » ; un autre a refait le buffet d'orgue de l'église d'Ox, tout à côté de Muret [3].

François Ader, né le 30 janvier 1812 à Muret, épouse Guillemette Adoue qui mourra très vite, sans laisser d'enfant. Puis, en secondes noces, François épouse en 1838 Antoinette Fortané qui n'aura qu'un seul enfant : Clément Agnès Ader. Elle mourra, encore jeune, en 1865.

Nous ne savons que peu de choses de l'enfance de Clément ; l'essentiel en est rapporté dans le livre [4] signé par G. de Manthé, mais très inspiré par les souvenirs de son épouse : Clémence Maryse, la fille unique de Clément. Ader lui-même est d'une rare discrétion sur sa vie privée.

Ses grands-parents, les Fortané, habitaient au Fauga, à six kilomètres de Muret, au bord de la Garonne où ils exploitaient un moulin pour tisser le lin. Clément les aimait beaucoup. N'ayant pas la responsabilité de son éducation, ses grands-parents n'en étaient que plus indulgents pour les sottises qu'il pouvait commettre. Le grand-père Fortané avait participé aux campagnes napoléoniennes et, fait prisonnier en 1815 par les Anglais, il avait connu la dure détention sur les pontons de Plymouth. Clément ne pouvait manquer de rêver, au récit des campagnes de son grand-père ; peut-être est-ce là qu'il reçut les premières leçons du patriotisme qui l'habita toute sa vie ? Il est permis de penser aussi que c'est du contact familier avec le moulin et les métiers à filer ou à tisser que lui vint le goût de la mécanique et du travail de précision.

Pour occuper les longues heures d'oisiveté que lui valut sa captivité, le grand-père Fortané, comme beaucoup d'autres, s'était employé à fabriquer, avec de pauvres moyens – un os de boeuf et son couteau –, une boîte de dominos minuscules qui faisait l'admiration de Clément ; plus tard, il en héritera et en sera très fier. Cette complicité entre eux éclaire l'aventure que nous raconte G. de Manthé qui met ce récit dans la bouche d'Ader : « J'avais alors six ans, disait-il, et déjà mon jeune caractère donnait les preuves d'une indépendance farouche. Certes, j'aimais infiniment mes parents, j'avais même pour ma mère, qui nous

quitta trop tôt, une sorte d'adoration, mais je n'admettais pas les remontrances que je ne jugeais pas avoir méritées. Or, étant juge et partie, je pensais toujours qu'elles étaient injustes !

Raymond ADER
travailleur, rue Castelvieilh, à Muret (cadastre de 1669)

Jean ADER
(livre compois 1728-1775)
épouse : Marie BLANC

Raymond ADER
?

Clément ADER
charpentier à Muret, entrepreneur-architecte
travaille à l'église d'Ox

Pierre ADER
épouse Marie Anne DUBOUCH
(*descendance inconnue*)

Jean ADER
charpentier
épouse Claudine MAILLARD

Jacques ADER,
né à Muret en 1772
épouse Cécile TERRES
†après 1838

Anne ADER
décédée à 16 ans
15-3-1812
(*descendance éteinte*)

François ADER
né à Muret le 30-1-1812
† à Paris le 14-1-1889
maître-menuisier
épouse : 1/ Guillemette ADOUE
† le 15-1-1837
ép. le 12-2-1838 2/ Antoinette Marthe
Raymonde FORTANE, née le 8.3.1816 à Muret
décédée à Muret le 6-11-1865

+ trois frères :
Jacques, charpentier
Clément Bertrand
Jean

Clément Agnès ADER,
né le 2-4-1841 à Muret
décédé le 3-5-1925 à Toulouse
épouse : le 25-1-1877 Antonine CASTEX,
née le 1-11-1854 à Saint-Clar
décédée le 21-4-1925 à Muret

Clémence Maryse ADER,
née le 26-3-1878 à Paris décédée le 9-9-1953 à Nice,
épouse, le 21-2-1901 :
Joseph Georges de MANTHE
né le 23-2-1875 à Montpellier
décédé en 1953 (avant son épouse)
(*descendance éteinte*).

Arbre généalogique de Clément Ader.

« Et, voici qu'une fois, comme on dit dans les contes, à la tombée du jour, ayant mal pris une observation, je décidai de partir pour punir à mon tour ceux qui ne me comprenaient pas. Et, sur la minute même, je pris la résolution d'aller vivre chez mes grands-parents du Fauga, dans le poétique moulin dont la chanson m'enchantait.

« Je partis donc sur mes petites jambes de six ans, et la nuit était depuis longtemps venue lorsque j'arrivais enfin, fourbu, au but de mon équipée.

« Vous dire que cette arrivée fut saluée par une grande joie, des rires et des baisers, je ne le ferai pas, car vous ne me croiriez pas... Au reste, peu m'importait... je dormais debout et ma bonne grand-mère, compatissante, m'allongea sur son lit, sans même me déshabiller.

« Or, ceci se passait en 1847, et vous pensez bien qu'à cette époque les communications n'étaient pas rapides... pas d'autos... pas de téléphones... puisque c'est moi qui devais établir le premier !

« Mon grand-père dut donc, en pestant contre le galopin, atteler sa jument et aller à Muret rassurer mes parents qu'il devinait dans une folle angoisse.

« Eh bien ! malgré tout ce qui m'advint en punition de mon escapade, j'en demeurai et en reste encore ravi !

« J'avais acquis la certitude que j'avais de la volonté... et de bonnes jambes ! »

Ce petit garçon de six ans, si éveillé et si décidé, ne peut manquer d'attirer la sympathie des adultes qui se plaisent à imaginer son avenir. Exercice difficile : il semble doué pour tout. Une autre anecdote, un peu postérieure – il a onze ans –, permet de se faire une idée, par exemple, de son adresse manuelle : on avait offert une belle chaîne en or à l'un de ses camarades qui en était très fier et se faisait un malin plaisir d'exciter la jalousie de ses pairs, moins gâtés que lui ; Clément prétendit alors qu'il en ferait une bien plus belle et, prenant un morceau de buis, il se mit à y sculpter des anneaux entrelacés, d'une grande finesse, avec la pointe de son canif, jusqu'à réaliser un petit chef-d'oeuvre. « Au moins, celle-là, c'est moi-même qui l'ai faite », déclara-t-il avec fierté. C'est que, dans l'atelier de son père, il avait observé comment on travaillait le bois et s'y était exercé avec intelligence.

Mais il est aussi doué pour bien d'autres choses. Citons encore Manthé : « Il [Ader] nous a dit bien souvent : "Je me suis demandé, pendant mon enfance et le début de mon adolescence quelle serait la voie dans laquelle je devrais m'engager lorsque j'aurais l'âge d'homme. Serais-je inventeur ?... Car je sentais déjà bouillonner dans mon cerveau mille choses inconnues, le vol des oiseaux, surtout... Ou bien peintre ?... Car je me rendais bien compte aussi que je savais voir et reproduire avec passion cette nature dont j'étais amoureux !

« Des années se passèrent, pendant lesquelles l'enfant et l'adolescent ne se décidèrent pas. »

Etudes primaires et secondaires

Clément, qui suivait les cours de l'école communale, eut la chance d'avoir un bon maître qui ne manqua pas de remarquer l'étoffe dont était fait ce garçon. Il est probable que cet instituteur, M. Paumès, aura su persuader son père qu'il fallait absolument pousser Clément aux études pour lesquelles il paraissait si doué, enlevant les premiers prix de toutes les matières, du français (on parlait encore patois dans la vie courante, et Ader ne l'oubliera jamais) aux mathématiques et au dessin.

Ce n'était pas si simple pour un père qui connaissait l'habileté de son fils : il l'aurait d'abord aidé dans son métier et peut-être dépassé en expertise, ce dont il aurait été fier. De plus, les études restaient coûteuses, car le secondaire n'était pas gratuit. Et, comme il n'y avait pas de collège à Muret, il fallait l'inscrire à Toulouse et envisager le choix d'un pensionnat, puisqu'aucun parent ne pouvait offrir de l'héberger. Cela signifiait aussi qu'il ne verrait pas souvent ce seul enfant que sa femme lui avait donné et qu'ils chérissaient tellement, tous les deux. Et que deviendrait-il par la suite ? La profession libérale qui s'ouvrirait à lui n'allait-elle pas l'éloigner d'eux plus encore ? François Ader était un artisan de bonne réputation et relativement aisé ; il n'a pas jugé avoir le droit de refuser sa chance à son fils et sa décision fut prise.

Clément fut confié, à l'âge de douze ans, au pensionnat Saint-Joseph, à Toulouse. Il y est entré en octobre 1853 [5]. Cet établissement préparait au baccalauréat ès-lettres et jouissait d'une bonne renommée. Clément y restera jusqu'en juillet 1856, soit trois années ; il est noté comme un élève très sérieux, excellant surtout en mathématiques et en dessin. Le jeune Clément, se destinant à une carrière industrielle, devait passer un baccalauréat ès-sciences ; ce qui l'obligea à changer d'établissement. Il fut inscrit à l'Institution Assiot, comme pensionnaire.

Il n'est pas sans intérêt de rappeler qu'à cette époque l'enseignement prodigué dans les facultés ne tenait aucun compte des besoins de l'industrie naissante. Les cours de mathématiques ne préparaient qu'à l'acquisition d'une licence ou d'un doctorat ; il n'existait donc aucune classe de préparation aux concours d'entrée dans les grandes écoles spéciales d'ingénieurs ou de recrutement dans les écoles de l'administration publique. Pour combler cette lacune s'étaient créées, dans les années trente, des « institutions » privées tout d'abord totalement libres, puis, à partir de 1854, encadrées par des dispositions légales qui donnaient à l'inspecteur d'Académie, sous l'autorité du recteur, les attributions de celui-ci en ce qui concernait l'enseignement secondaire libre.

Plusieurs institutions de ce style existaient, vers 1854, à Toulouse, comme celles de Messieurs Barthélémy, de F. Lacointa et Ch. Musset, de M. Faget, de Toussaint et Amilhaut et de Félix Assiot ; ces établissements portaient le nom de leur directeur ou « chef de l'institution » res-

ponsable. Toutes ces maisons préparaient aux deux baccalauréats – lettres et sciences –, aux écoles régionales ou nationales ou aux concours de l'administration ; certaines étaient spécialisées dans l'agriculture ou le commerce. Elles comprenaient, en dehors du chef d'institution, en général licencé ès lettres ou sciences, un corps professoral dont le niveau dépassait rarement celui du baccalauréat, mais dont chacun des membres améliorait sa compétence en se spécialisant dans deux ou trois matières ; cela aboutissait à employer de nombreux professeurs différents. Il n'était pas rare qu'une institution engageât quinze à vingt professeurs, bien entendu à temps partiel, alors que les locaux ne permettaient pas d'accueillir plus d'une trentaine de pensionnaires et autant de demi-pensionnaires et externes.

Pour sa part, l'Institution Assiot fut créée en 1835 par Louis Assiot, licencié ès-sciences et professeur adjoint à la Faculté des sciences de Toulouse ; bientôt il sera secondé par son fils, Félix, également licencié ès-sciences et professeur suppléant à l'Ecole des beaux-arts et des sciences industrielles de Toulouse. L'institution, installée au 29 de la rue Matabiau et très bien équipée, jouit d'une excellente réputation.

Ingénieur

Du temps où Ader entra à l'institution Assiot, celle-ci préparait aux deux baccalauréats (en trois sessions annuelles) et aux écoles spéciales : Polytechnique, Centrale, Mines, Forestière, Navale, Militaire (Saint-Cyr).

En octobre 1857, Félix Assiot ouvrit une nouvelle section : une « Ecole industrielle » destinée à « former des directeurs d'usine, des métallurgistes, des entrepreneurs de travaux publics, des employés de chemin de fer, des négociants, des fabricants, etc. »[6]. La durée des études était de trois années. L'enseignement, à la fois théorique et pratique, comprenait des cours, des travaux manuels, des expériences et manipulations de physique et de chimie. Le plan des études, très proche de celui des écoles d'Arts et Métiers, avait été approuvé par le Conseil général et par le préfet. C'était une innovation très intéressante dans la région toulousaine.

C'est, à l'évidence, le cours suivi par Clément Ader qui, bachelier ès-sciences en juillet 1857, fut de la première promotion de cette nouvelle « école industrielle » dont il sortit, tout normalement, en juillet 1860.

Dans le livre[7] qu'il lui a consacré, R. Cahisa affirme que Clément Ader a quitté l'Institution Assiot en 1861, soit cinq années après y être entré, ce qui aurait dû lui permettre de se présenter aux concours des grandes écoles, Polytechnique ou Centrale. Il écrit à ce sujet : « La

5° Tous les appareils employés pour le levé des plans, l'arpentage et le nivellement (**graphomètre, niveau, équerre, planchette**, etc).

Le 15 octobre, **ouverture** *des cours annuels.*

Préparation aux DEUX BACCALAURÉATS et aux ÉCOLES SPÉCIALES.

Immédiatement après chaque session, il est ouvert un cours de révision se terminant avec la session suivante.

Les **cours** ne sont pas interrompus pendant les **vacances**

SECONDE SECTION

2e Année. ÉCOLE INDUSTRIELLE 2e Année.

Destinée à former des Directeurs d'usines, des Métallurgistes, des Entrepreneurs de travaux publics, des Employés de chemins de fer, des Négociants, Fabricants, etc.

L'utilité de cette nouvelle création est assez justifiée par son titre même, ainsi que sur les honorables sympathies et les puissants encouragements qu'elle a su réunir. Soumis à l'examen du Conseil Général de la Haute-Garonne, ce plan d'études a obtenu de M. le Préfet le plus bienveillant accueil, et du Conseil Général le plus flatteur des encouragements.

Dans son rapport au Conseil général de la Haute-Garonne, session de 1858, page 78, M. le Préfet s'exprime ainsi : « Vous avez accordé, dans votre dernière session, « un témoignage de vive sympathie à M Assiot, qui se « proposait de fonder à Toulouse une école industrielle. « Aujourd'hui cet établissement est créé, et l'enseigne- « ment y a été donné pendant l'année scolaire qui vient de « finir. Dans un rapport, en date du 11 juillet dernier, « M Assiot fait connaître les résultats obtenus. Je pense

« que vous jugerez ces résultats satisfaisants, et que vous « n'hésiterez pas à accorder de nouveau au chef capable « et dévoué de la nouvelle école, l'appui moral qu'il ré- « clame et qui doit donner à ses premiers essais une sorte « de considération susceptible de les recommander à l'at- « tention des familles. »

L'ÉCOLE est placée sous le patronage d'hommes éminents dans la SCIENCE, l'INDUSTRIE et le COMMERCE.

La durée des études est de trois ans. (*Voir au Prospectus spécial de cette section.*)

L'enseignement, à la fois théorique et pratique, se divise en leçons orales, travaux manuels, expériences et manipulations de physique et de chimie.

Les Elèves ont à leur disposition :

1° Tout le matériel précité;

2° Un **outillage général d'ajustage** tel qu'il est réglé dans les écoles d'arts et métiers. (L'outillage particulier est fourni par l'Elève; mais le décompte lui en est fait d'après la valeur des travaux qu'il exécute.)

Le 15 octobre 1858, OUVERTURE des cours de 2e année.

Le 1er novembre 1858, REPRISE des Cours de première année.

Ces deux sections fonctionnent ensemble dans des cours entièrement distincts, sous la direction de M. **Assiot,** licencié ès-lettres, professeur de mathématiques et de mécanique à l'école des beaux-arts et des sciences industrielles de Toulouse, chef d'INSTITUTION.

construction des chemins de fer bat son plein en France et on a besoin, pour ces travaux nouveaux, d'hommes jeunes pleins d'initiative et d'énergie. Ader hésite cependant, juste à la veille de ses concours – nous sommes en 1861 ; mais, sur l'insistance même de ses maîtres, MM. Assiot père et fils, et avec le seul garant des éminentes aptitudes qu'il a déjà montrées, notre adolescent renonce à ses projets et accepte. Il va débuter dans son pays, sur la voie ferrée de Toulouse-Bayonne ».

En fait, il n'est pas du tout sûr qu'Ader ait réellement voulu se préparer pour les concours des grandes écoles ; ni même qu'il soit resté à l'Institution Assiot jusqu'en 1861. Certains l'ont affirmé, en pensant que c'est seulement par un malheureux concours de circonstances qu'il n'a pu se présenter à l'X, sans douter pour autant qu'il eût la capacité d'y être reçu... En effet, à cette époque, l'âge limite d'entrée dans ces écoles était de dix-neuf ans ; or Ader aurait parfaitement pu s'y présenter avant 1861. Peut-être l'a-t-il fait et aurait-il échoué, sans oser l'avouer ? On peut faire une autre hypothèse, plus vraisemblable.

Alors que les grandes écoles d'ingénieurs, comme Polytechnique ou Normale, visaient au développement des facultés d'abstraction, en vue de former des hommes capables de concevoir des théories de haut niveau mathématique, les écoles d'ingénieurs s'efforçaient de produire des praticiens capables d'appliquer intelligemment les formulaires, spécialisés par profession, établis par les premiers. Des librairies techniques, comme Dunod, Masson, Gauthier-Villars, etc., éditaient ces formulaires pratiques reposant sur les théories les plus modernes, parfois avec des simplifications visant à alléger les calculs de l'ingénieur. Pour éviter toute erreur qui eût été lourde de conséquences, les élèves devaient donc acquérir des bases solides en physique, chimie, mécanique, résistance des matériaux, etc., de façon à pouvoir apprécier si le problème qu'ils avaient à traiter relevait bien du formulaire choisi et ne sortait pas du domaine couvert. Restait encore à apprendre le dessin industriel et la descriptive : de quoi meubler plusieurs années...

Or Ader, très individualiste, n'est pas attiré par l'abstraction. Pour réaliser son rêve d'adolescent, il veut en savoir assez pour construire un avion : ce n'est pas de théorie abstraite qu'il a besoin, mais de connaissances solides en dessin et en résistance des matériaux. La voie « ingénieur » est plus appropriée au but qu'il poursuit et convient mieux à son caractère. Rien ne permet de trancher, bien entendu, faute de document irréfutable. Cependant, la lecture de ses notes, la démarche qu'il va suivre pendant des années, la nature des livres de sa bibliothèque, conservés au musée de Muret, rien n'indique un penchant excessif pour les mathématiques pures, comme on le voit, par exemple, chez Ferber, Reybaud ou Renard, tous polytechniciens des débuts de l'aviation pratique de 1904 à 1910.

Ader est plus intuitif, ses méthodes sont plus directes et parfois même « simplistes », mais efficaces ; par contre, il expérimente beau-

coup et assure ses arrières avant de se livrer au calcul. Après tout, ceux qui ont réussi à voler les premiers sont de la même race. Les théories du vol ne sont apparues que bien longtemps après, lorsqu'on a pu disposer d'assez d'expériences, plus ou moins heureuses, pour les bâtir correctement. Comme l'a écrit Ferber lui-même : « N'ayant jamais voulu mêler l'analyse à une question d'aviation pratique, qui pour moi n'en comportait pas, je risquais de passer pour un ignorant aux yeux des dogmatiques qui, en France très nombreux, croient que la science dirige la pratique, alors qu'elle ne fait que la suivre en l'éclairant » [8].

Il est certain que Clément Ader a reçu à l'Institution Assiot une très bonne formation d'ingénieur, durant les trois années qu'il y a passées après son baccalauréat. C'est plus et mieux que la formation reçue, par exemple, par l'Américain Chanute dont personne ne met en doute la compétence. Au reste, la qualité de ses réalisations, dans des domaines variés, démontrera bien la valeur de l'ingénieur.

Le Centre d'histoire des techniques (C.H.D.T.), qui dépend du Conservation national des arts et métiers (C.N.A.M.), détient un petit carnet qui a appartenu à Clément Ader. Sur ce carnet, ouvert, semble-t-il, alors qu'il est encore à l'Institution, ou qu'il vient d'y entrer en retard, on lit, à la première page : « Entré à l'Institution, le 15 décembre 1861 ». Ce titre est suivi d'une liste de linge ou de vêtements et de livres de classe à livrer ou à acheter. Cela ressemble fort à la préparation d'une rentrée, encore que la date soit bien tardive. Mais, à une page voisine du même carnet, on lit : « Entré chez Penuit (ou Pernuit ?), le 8 janvier 1861. » Suit un décompte du 17 février au 1er décembre, totalisant deux cent vingt-trois journées ; paiements et acomptes sont notés par périodes irrégulières. Il s'y ajoute, du 19 août à fin novembre, une note pour le « manger » et le « café ».

Ces comptes ressemblent beaucoup à des frais de pension ; mais les dates indiquées, le nom de la personne où il serait « entré », font penser qu'il ne s'agit pas de la pension Assiot qui devait envoyer ses factures directement au père de l'élève, sans que celui-ci ait à tenir des comptes particuliers.

Il semble difficile de trancher sur des indices apparemment contradictoires. Mais tout s'éclaire si l'on admet qu'Ader a quitté l'Institution Assiot après avoir terminé ses études d'ingénieur à l'Ecole industrielle, dès juillet 1860. Après quelques temps de vacances bien méritées, chez ses parents, il se met en quête d'un emploi d'ingénieur ; mais cela est difficile dans cette région peu industrialisée ; d'où la recherche d'emplois provisoires, probablement à Toulouse. Cela expliquerait la pension « chez Pernuit » au cours de l'année 1861. Pour une raison ou une autre, l'Institution Assiot a peut-être proposé à Ader un remplacement de professeur qui expliquerait l'« entrée à l'Institution » en décembre 1861. Or ce n'est qu'en 1861 que la construction effective de la ligne Toulouse-Bayonne commence, par la branche Bayonne-Puyoô. Dès que cette nou-

velle est connue, Ader y voit enfin la possibilité de trouver un emploi stable. Les Assiot l'ont-ils encouragé à saisir l'occasion ? Nous n'en savons rien. Toujours est-il que, dans le même petit carnet, nous retrouvons, à la suite des comptes précédents, un nouveau compte portant sur des frais de pension à Orthez et une série de six voyages entre Orthez, Puyoô et Artix, effectués en deux mois, précisément le long du tracé de la future ligne... Ce compte s'ouvre par la mention : « Arrivée à Orthez, le 11 mars 1862. » C'est donc à peu près cette date qui marque celle des débuts d'Ader à la Compagnie des Chemins de fer du Midi ; il ne serait resté alors que trois mois chez Assiot, de décembre 1861 à mars 1862.

Cette hypothèse excluerait donc une première embauche par les Ponts-et-Chaussées, comme on le voit écrire parfois. Les annuaires des Ponts-et-Chaussées où figurent tous les ingénieurs et conducteurs de travaux de ce service ne font aucune mention de son nom. Mais alors, pourquoi a-t-on cru devoir faire état d'un passage par les Ponts ?

On peut avancer cette explication : le cahier des charges, imposé par l'Etat aux compagnies privées ayant obtenu une nouvelle concession, prévoyait la répartition des travaux entre le service des Ponts et la compagnie ; en général, le premier se réservait les grands ouvrages d'art, tels que terrassements, tunnels, viaducs et ouvrages importants ; la seconde restait responsable des ouvrages d'art de moindre importance, des gares et des voies.

La construction d'une nouvelle ligne imposait l'emploi d'une main-d'oeuvre nombreuse, recrutée localement, et souvent de même qualification pour la compagnie que pour le service des Ponts-et-Chaussées. Mais les compagnies ne disposaient pas d'école de formation pour les conducteurs de travaux ; elles avaient pris l'habitude de débaucher des personnels des Ponts-et-Chaussées, en leur offrant une surprime atteignant parfois 30 % de leur traitement de fonctionnaire. C'est ce qui a pu faire croire qu'Ader était passé par les Ponts. En réalité, dans son cas, il pouvait parfaitement être embauché directement, sur titres.

Quoi qu'il en soit, nous sommes à peu près assurés qu'Ader a arrêté ses études dès juillet 1860 et qu'il est entrée à la Compagnie du Midi vers mars 1862. Ainsi donc, il a dû passer l'année 1861 à la recherche d'un emploi et se contenter de petits travaux occasionnels, comme l'arpentage ou la géodésie pour le cadastre ou les entreprises de travaux publics.

Le premier mars 1861, il est convoqué à la mairie de Muret pour les formalités du conseil de révision et le tirage au sort des hommes de la classe 1861 qui seront tenus de servir dans l'armée. Depuis 1832, en effet, le service militaire est régi par la « loi Soult » qui maintient le principe du tirage au sort de la « loi Gouvion-Saint-Cyr », mais porte la durée du service à sept ans. Pour 1861, 100 000 hommes doivent être désignés sur les 400 000 environ de l'ensemble de la classe dont seront

exemptés les infirmes, les hommes de trop faible constitution et ceux qui présentent un cas social grave. C'est le maire, en écharpe, qui présente à la commission les hommes de sa commune et expose les cas difficiles.

La conscription, telle qu'elle était pratiquée sous l'Empire, était honnie par la population, de sorte que Louis XVIII l'avait abolie et remplacée par le système des engagements volontaires. Mais on s'aperçut vite que ce système ne pouvait suffire à assurer les besoins de l'armée. Aussi la loi Gouvion-Saint-Cyr rétablit-elle la conscription, mais en « l'édulcorant » par le biais du tirage au sort. Ce système, appliqué en temps de paix, moins gourmand en effectifs, aboutissait à ne mobiliser qu'un homme sur trois ou quatre ; il finit par être accepté par la population, aux trois-quarts épargnée.

Le seul souhait que formulaient les jeunes de la classe, surtout en zone rurale, soit pour 70 % de la population, était, certes, de ne pas tirer un « mauvais numéro », mais aussi de ne pas être réformé pour défaut de santé. Car, pour éviter toute fraude, les résultats étaient publics ; et les jeunes filles ne tenaient pas à épouser un « réformé »...

Clément Ader tira un « bon » numéro et ne fit donc pas de service militaire.

Notes

1. Fabre (Daniel) et Lacroix (Jacques), *La vie quotidienne des paysans du Languedoc au XXe siècle*, ch. 9, p. 277, Hachette « littérature », 1980.
2. Manthé (Georges de), *Clément Ader. Sa vie, son oeuvre*, Privat-Didier, 1936, p. 17. L'époque de cette expérience se situe vers 1856.
3. Cf. page 20. Ce tableau a été dressé par Mme Gaudois, archiviste de la ville de Muret.
4. Manthé (Georges de), *op. cit.*
5. R. Cahisa a écrit que Clément Ader a été « pensionnaire de l'Institution Saint-Joseph, à Toulouse... fondé en 1840, rue Riquet, par le frère Claude, installé bientôt rue Caraman, cet établissement libre prépare au baccalauréat et compte parmi les meilleurs du Midi ». En fait, il n'a pas existé d'*Institution* Saint-Joseph, ce terme étant réservé à l'enseignement supérieur. Par contre, il existait, en 1853, 6 rue Riquet, un *collège* Saint-Joseph, tenu par les frères de la Doctrine Chrétienne ; mais c'était un établissement communal primaire et gratuit. En même temps se trouvait, non loin de là, au 1 de la rue Caraman, un *pensionnat* Saint-Joseph, toujours dirigé par les frères, destiné à l'enseignement secondaire ; mais il était payant. Il semble qu'il y ait eu confusion entre ces deux établissements, placés sous l'égide du même saint.
6. *Annuaire de la Haute Garonne*, année 1859, p. 383 et sq. (partie publicité).
7. *Op. cit.*
8. Ferber (F.), *Les progrès de l'aviation par le vol plané*, Berger-Levrault 1907, p. 8.

2

Un long détour vers l'aviation

Conducteur de travaux

Lorsqu'Ader entre à la Compagnie des chemins de fer du Midi le développement des voies ferrées est déjà bien avancé.

Comme tous les autres pays entrés dans l'ère industrielle, le nôtre a tardé à adopter une politique claire : fallait-il laisser faire les sociétés privées, comme en Grande-Bretagne ou dans les Etats-Unis d'Amérique, ou, à l'exemple de la Belgique ou de la Prusse, conserver l'initiative à l'Etat ? En France, le corps des ingénieurs des Ponts-et-Chaussées, largement acquis aux thèses saint-simoniennes, penche pour la mainmise de l'Etat ; mais cela entraîne un droit de péage pour le chemin de fer, quitte à revenir sur les acquis de la Révolution. L'opinion publique se passionne dans ce débat.

En 1829, une ordonnance royale concèdera une ligne de vingt-trois kilomètres (Saint-Etienne-Andrézieux), à traction animale, réservée au transport de matériel. En 1837, la ligne de Saint-Lazare à Saint-Germain utilisera une autre formule : les Pereire, saint-simoniens eux-mêmes, la construiront aux frais de l'Etat. Elle aura coûté très cher et ne connaîtra qu'un succès limité.

La loi du 11 juillet 1842 va régler le problème de façon efficace en partageant les risques et les responsabilités. Un cahier des charges sera établi par l'Etat qui prend à son compte les grands terrassements et les principaux ouvrages d'art ; la compagnie contractante construit les voies, certains ouvrages secondaires et les gares ; elle a en charge l'achat du matériel roulant, l'exploitation et l'entretien des voies.

La part de l'Etat dans la création d'une ligne atteint ainsi environ 15 % du total dont le reste est couvert par la compagnie, laissée libre de recourir à l'emprunt auprès du public. Cette solution, très économique

pour l'Etat, lui conserve un contrôle décisif à la fois sur l'opportunité des créations nouvelles et sur l'usage qui est fait des capitaux. Les compagnies, de leur côté, limitent les lourds investissements en personnels nécessaires.

Très vite, de nombreuses sociétés se créent pour réaliser des lignes d'intérêt régional ; manifestement, elles ne parviennent pas à réunir des capitaux suffisants pour s'attaquer aux très grandes opérations que constitue la création de grandes lignes. L'Etat va donc encourager la formation de compagnies de taille suffisante pour résoudre ce problème : ainsi verront le jour, sous Napoléon III, les grandes compagnies qui absorbent les sociétés préexistantes en raccordant les réseaux. Entre 1842 et 1875 on assiste à la phase la plus active de la construction des voies ferrées dans notre pays.

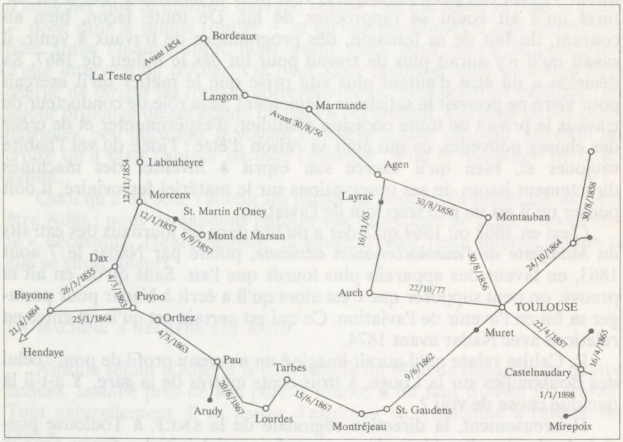
La Compagnie du Midi, dont le conseil d'administration est présidé par Emile Pereire, est créée, le 5 novembre 1852, sous l'égide du Crédit mobilier, fondé par les deux frères Pereire, Emile et Isaac. Elle avait une double vocation : l'exploitation des lignes mises en service, tâche permanente et en constant accroissement, et la construction de lignes nouvelles, ce qui exige des effectifs nombreux mais non permanents. Ainsi, entre 1852 et 1857, l'effort va porter : sur la liaison de La Teste à Bayonne, atteint en mars 1855 ; sur la bretelle de Morcenx à Mont-de-Marsan, qui verra ses premiers trains en septembre 1857 ; et, surtout, sur les lignes de Bordeaux à Toulouse et de Sète à Toulouse. La jonction de ces deux dernières par deux trains, partis, l'un de Bordeaux avec Emile Pereire à son bord et l'autre de Sète avec Isaac, aura lieu le 22 avril 1857 à Toulouse ; l'exploit sera célébré par un immense banquet dans la *Salle des Illustres* au Capitole. La concession de la ligne Toulouse-Bayonne sera obtenue en 1858 et les travaux commenceront, dès 1860, sur le tronçon Toulouse-Montréjeau qui sera mis en service le 9 juin 1862.

C'est en mars de la même année qu'Ader se fait embaucher pour les travaux de construction de la même ligne ; on a vu qu'il a été affecté à Puyoô et Orthez, à mi-chemin du tronçon de Dax à Pau, qui est ouvert au trafic le 4 mars 1863. Notons, en passant, que c'est probablement à cette époque qu'il a fait la connaissance de Douarche ; il en naîtra une solide amitié [1].

La ligne Toulouse-Bayonne a été définitivement terminée, le 20 juin 1867, par le dernier tronçon de Pau à Lourdes. De plus, après cette date, la Compagnie n'engage aucune opération avant 1877. Une conclusion s'impose : Clément Ader a perdu son emploi de conducteur de travaux à la compagnie du Midi au plus tard en juin 1867. Il ne figure dans aucun annuaire du personnel permanent de la Compagnie. Ceci contredit tout ce qui a été écrit jusqu'ici à propos de son emploi dans les chemins de fer, qu'on a voulu prolonger jusqu'en 1876, date présentée comme celle de sa « montée à Paris ».

La vérité oblige à dire qu'on sait peu de choses sur le bref passage d'Ader dans cet emploi. Toutes les recherches restent actuellement vouées à l'échec ; en effet, les archives de la Compagnie du Midi ne sont pas accessibles. La S.N.C.F., qui les détient, a bien un projet de création d'un centre d'archives, mais il ne verra pas le jour avant 1993, au mieux.

Les seuls éléments que nous ayons pu obtenir proviennent des divisions d'aménagement (DV 23) des régions de Toulouse et de Bordeaux de la S.N.C.F. [2]. Pour tenter de reconstituer les activités d'Ader durant cette période, il est intéressant de dresser la carte des créations de lignes entre 1862 et 1877, de façon à préciser où il a pu résider [3], en fonction des dates des ouvrages en cours.



Compagnie du Midi, dates de mise en service des lignes entre 1854 et 1877.

Un autre élément nous est fourni par la résidence et la profession déclarées sur les brevets d'invention déposés par Ader. Le premier, qui porte la date du 15 avril 1866, est relatif à une « machine à relever les rails ». La profession indiquée est : employé de chemin de fer ; il est donc encore à la Compagnie du Midi. Mais la résidence est « Layrac », non loin d'Agen ; il ne s'agit donc pas de la ligne Toulouse-Bayonne, mais d'une liaison entre Agen, Auch et Toulouse, qui a été mise en service dès le 16 novembre 1865 : preuve que la Compagnie utilisait ses agents sur toutes les lignes de son réseau, selon les besoins.

Le deuxième brevet qu'il va déposer est du 30 octobre 1866 ; il s'agit d'un « Système de chemin de fer dit chemin de fer amovible ». Cette fois, il n'indique aucune profession et le domicile est Muret, ce qui explique que ce brevet soit déposé à Toulouse. Or, à cette date, les seuls travaux en cours se déroulent sur les tronçons Pau-Lourdes ou Tarbes-Montréjeau : il serait donc logique qu'on l'employât dans cette région s'il était encore à la Compagnie ; le brevet, alors, aurait dû être déposé à Pau. Ceci nous incline à penser qu'il avait déjà quitté les chemins de fer, probablement dès le milieu de 1866.

Un événement grave a dû l'y amener : le décès de sa mère survenu le 6 novembre 1865, à l'âge de quarante-cinq ans. On connaît le profond attachement d'Ader pour ses parents et tout particulièrement pour sa mère. Voyant son père désemparé, veuf pour la deuxième fois, il est naturel qu'il ait voulu se rapprocher de lui. De toute façon, bien au courant, du fait de sa fonction, des programmes de travaux à venir, il savait qu'il n'y aurait plus de travail pour lui dès le milieu de 1867. Sa décision a dû être d'autant plus vite prise que le métier qu'il exerçait pour vivre ne pouvait le satisfaire pleinement ; son rôle de conducteur de travaux le privait de toute occasion d'étudier, d'expérimenter et de créer des choses nouvelles, ce qui était sa raison d'être : l'idée du vol l'habite toujours et, bien qu'il exerce son esprit à inventer des machines directement issues de ses observations sur le matériel ferroviaire, il doit penser qu'il est un peu trop loin de l'aviation.

C'est en 1863 ou 1864 qu'Ader a pu lire dans les journaux des extraits du *Manifeste de l'autolocomotion aérienne*, publié par Nadar le 7 août 1863, en faveur des appareils plus lourds que l'air. Sans qu'on en ait la preuve, on peut supposer que c'est alors qu'il a écrit à Nadar pour partager sa foi en l'avenir de l'aviation. Ce qui est certain est qu'il est entré en relations avec Nadar avant 1874.

R. Cahisa relate qu'il aurait imaginé un nouveau profil de pont : celui des Boubouilles sur la Louge, à trois cents mètres de la gare. Y a-t-il là quelque chose de vrai ?

Heureusement, la direction régionale de la S.N.C.F. à Toulouse possède le dossier d'archives de ce pont. Le projet initial y figure sous la forme d'un superbe dessin aquarellé, sur toile gommée ; il est accompagné d'une étude du site, de sa géologie, de la crue maximale (en 1855), et justifie les choix qui ont été faits. Cette étude et le dessin associé ont été établis par Mrs Frécot, ingénieur en chef, et Schellinx, ingénieur ordinaire, tout deux employés par la Compagnie du Midi ; ces documents, datés du 16 février 1861, sont bien antérieurs à l'embauche d'Ader lui-même ; il n'a donc pas pu « imaginer un nouveau profil de pont ».

Cependant, le dossier d'archives du même pont contient aussi un dessin exécuté en 1876, à l'occasion des travaux rendus nécessaires par la crue exceptionnelle de 1875 qui avait abîmé les berges sur lesquelles s'appuyait l'ouvrage. Or apparaît une modification du pont primitif : sur

une des berges, on voit un petit tunnel routier, taillé dans le remblai amenant la voie au pont et destiné à livrer passage à une route carrossable construite sur cette berge et passant sous la voie ferrée. Etant donnée la date d'inauguration de la ligne de Muret vers Tarbes, le 9 juin 1862 – soit presque seize mois après la date de fin d'étude du projet –, il est probable qu'on a eu le temps de modifier le premier dessin pour laisser un passage aux riverains, sans doute à leur demande. Si tel est bien le cas, Ader, qui, au jour de l'inauguration, n'était entré à la compagnie que depuis trois mois et se trouvait à Orthez et Puyoô – à l'autre bout de la ligne –, ne serait pour rien dans la modification d'un des appuis.

Toutefois, en l'absence de toute preuve formelle, il reste possible d'imaginer que le premier ouvrage réalisé l'ait été selon le plan original – donc sans le tunnel routier – et qu'une modification soit intervenue bien après l'inauguration, mais avant 1866, pour ouvrir la possibilité d'une intervention d'Ader. On peut alors imaginer qu'il aurait pu être chargé de diriger les travaux correspondants ; cela pourrait expliquer un séjour prolongé de cet enfant du pays à cet endroit. Certains de ses compatriotes, peu informés, le voyant s'affairer autour du pont, auraient pu croire qu'il était l'auteur de tout l'ouvrage : d'où la naissance de la légende...

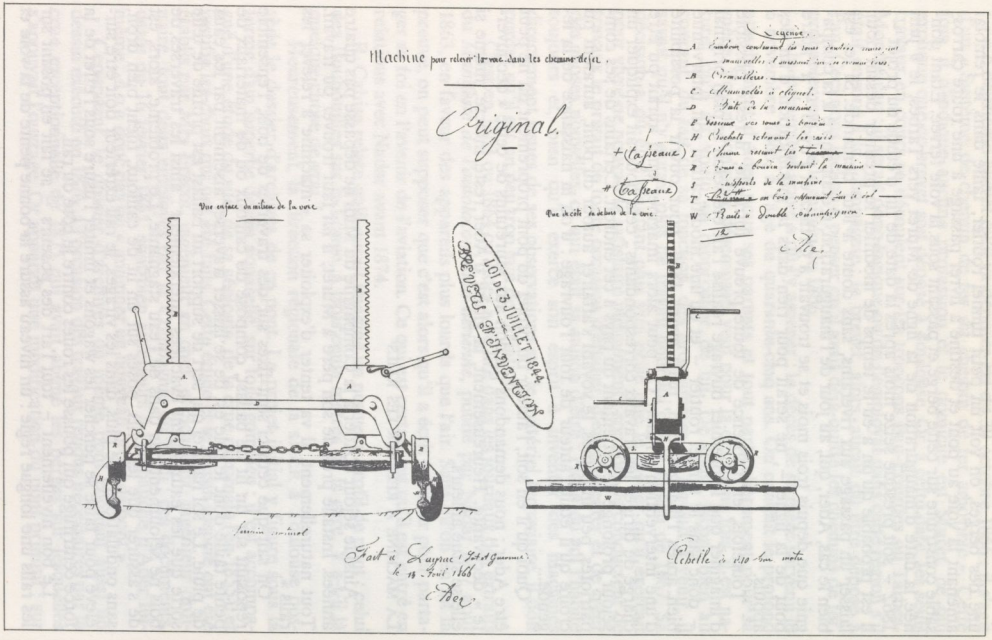
Quoi qu'il en soit, l'auteur du projet du pont proprement dit ne peut être Ader ; nous demandons pardon aux Murétains de cette « découverte » décevante. Heureusement, la gloire d'Ader reste intacte, même si elle se situe ailleurs.

La machine a relever les rails

Ainsi le séjour d'Ader à la Compagnie du Midi ne dépasse pas quatre années. Installé près de son père à Muret, il lui faut trouver du travail. Tout naturellement, il va tenter d'exploiter sa « machine à relever les rails ».

On sait que ceux-ci sont fixés sur des traverses de bois, l'ensemble reposant sur un lit de ballast, composé de cailloux ou de matériaux de petite taille dont le rôle est de se laisser traverser aisément par les eaux de pluie. Le sol naturel qui sert de support au ballast est profilé de telle sorte que les eaux soient évacuées latéralement : ainsi les traverses de bois ne séjournent pas dans de l'eau stagnante. Le problème, alors, est de s'assurer que les rails, posés sur un lit de cailloux, filent bien droit, sans ondulations ; de plus, dans les virages, le rail extérieur doit être surélevé pour faire se pencher les wagons et limiter l'usure sous l'effet de la force centrifuge qui pousse les roues contre le côté du rail.

Le bon nivellement – tout l'art des poseurs – se fait en posant sur les rails une longue règle : un niveau assure la bonne pente de la voie et



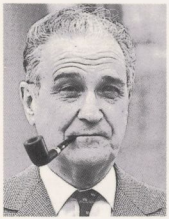
Machine à relever les rails. Dessin du brevet.

L'auteur est formel : c'est bien en France que, pour la première fois, on a réussi à faire décoller un avion à moteur. Pourtant, jusqu'à ce jour, l'opinion mondiale était curieusement partagée à propos des vols que Clément Ader a exécutés sur l'*Eole* (le 9 octobre 1890, à Armainvilliers et en septembre 1891 à Satory), comme sur l'*Avion n° 3* (le 14 octobre 1897, à Satory).

Pierre Lissarrague, au fil des années, a repris tout le dossier : en s'appuyant sur des documents incontestables, il a vérifié l'exactitude de ce qui avait été cent fois répété ou contesté sans contrôle. Mais, surtout, il fait état ici de l'énorme travail de recherches et d'études mené, sous sa direction, par le Musée de l'Air et de l'Espace depuis 1978 et, à sa demande, par des spécialistes de renom — experts en météorologie, en mécanique du vol, en aérodynamique, en moteurs …

C'est ainsi qu'on a pu reconstituer les plans de l'*Eole* et ceux de l'*Avion n° 3*, et établir les preuves formelles qui garantissent la réalité du premier vol d'octobre 1890 et celui de Satory en 1897, sur 300 mètres. Aujourd'hui de très sérieuses présomptions inclinent à accepter également le vol de septembre 1891…

Au-delà de ce dossier, qui saura passionner même les non-spécialistes, le récit de l'extraordinaire destinée du fils d'un menuisier de province — le seul homme au monde qui a réussi à voler sur un avion à moteur au XIXe siècle — éclaire enfin une des pages les plus prestigieuses et les plus attachantes de notre histoire.



Cliché X.

Général de division aérienne du cadre de réserve, c'est à **Pierre Lissarrague** que fut confié, dans les années 70, le programme de construction du Musée de l'Air et de l'Espace du Bourget, qu'il a dirigé jusqu'en 1985.
Il poursuit aujourd'hui, la direction des travaux de restauration de l'*Avion n°3* d'Ader, engagés à son initiative en 1978.
Il est vice-président du Comité chargé d'organiser la célébration, en 1990, du centenaire du premier décollage au monde d'un avion à moteur, et membre de l'Académie nationale de l'Air et de l'Espace.

Illustration de couverture : Philippe Mitschké

Conception de couverture : Studio Pastre

Cet ouvrage a reçu l'appui du Comité national Clément Ader.

ISBN 2-7089-5355-9

9 782708 953550

Privat

Participant d'une démarche de transmission de fictions ou de savoirs rendus difficiles d'accès par le temps, cette édition numérique redonne vie à une œuvre existant jusqu'alors uniquement sur un support imprimé, conformément à la loi n° 2012-287 du 1er mars 2012 relative à l'exploitation des Livres Indisponibles du XXe siècle.

Cette édition numérique a été réalisée à partir d'un support physique parfois ancien conservé au sein des collections de la Bibliothèque nationale de France, notamment au titre du dépôt légal. Elle peut donc reproduire, au-delà du texte lui-même, des éléments propres à l'exemplaire qui a servi à la numérisation.

Cette édition numérique a été fabriquée par la société FeniXX au format PDF.

La couverture reproduit celle du livre original conservé au sein des collections de la Bibliothèque nationale de France, notamment au titre du dépôt légal.

*

La société FeniXX diffuse cette édition numérique en vertu d'une licence confiée par la Sofia – Société Française des Intérêts des Auteurs de l'Écrit – dans le cadre de la loi n° 2012-287 du 1er mars 2012.

Avec le soutien du

CNL Centre national du livre