

新中國百科叢書

# 巴 士 特

秦 似 著



生活·讀書·新知



新中國百科小叢書

巴 士 特

著 者

秦

似

發 行 者

生活·讀書·新知  
上海聯合發行所

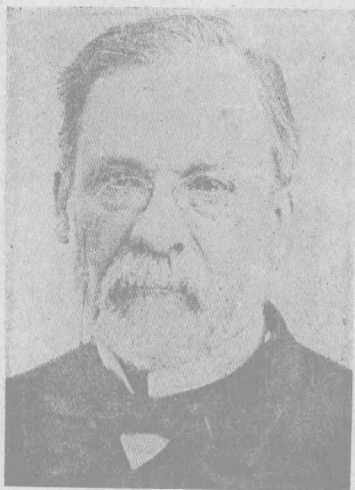
基 本 定 價

三  
外埠酌加郵運費 元

出 版 期

卅八年六月滬初版

版權所有·不准翻印



特 士 巴

## 目次

- 一 巴士特，人類感謝你！……………(一)
- 二 手藝工人的兒子……………(一〇)
- 三 學生時代……………(二八)
- 四 『我快樂得發顫了！』……………(三五)
- 五 一顆心充滿了愛……………(三二)
- 六 偉大的發現……………(三八)
- 七 蠶病……………(四五)
- 八 戰爭與祖國……………(六三)

- 九 不幸的牲畜……………(七〇)
- 十 關於瘋狗的一些奇聞……………(八二)
- 十一 活在人們的心裏……………(九〇)

## 一 巴士特，人類感謝你！

巴士特是一個偉大的科學家。他的工作對人類有很重大的貢獻。

現在，一個人受了傷，或者害了病，到醫院裏去動手術，那創口很快的便合縫起來；但是在八十多年前，外科醫生對於傷口，却是一點法子也沒有。他們不懂得像現在的醫生一般替你消毒，開刀，只是用一些破舊的布條或爛紙把傷口裹住，不消說，傷口一天天潰爛下去，永遠也不會好起來。這是什麼緣故呢？今天誰都知道，是細菌從傷口侵入的緣故。但是人類，全世界的人，那時候都還不知道有細菌這樣一種東西。第一個確切知

道細菌可以使物質腐敗的人，就是巴士特。

巴士特不但證明了細菌的存在，並且想出有效的方法，把細菌的世界跟人體隔離開來，這方法，就是後來外科醫生天天要應用到的消毒法。

你受過外科手術的治療嗎？你的親戚、朋友、父母、兄弟、姊妹有誰請醫生開過刀嗎？那你應該記起這一個偉大的名字——巴士特！

你在路上偶然跌倒，或工作的時候不小心擦傷了皮膚，可懂得用紅藥水搽一下嗎？如果這已經是大家都懂得的常識了，我們更應該記起這位偉大的人物來——巴士特！因為在巴士特之前，人們是不懂得這樣簡單的一件事的。

說起來也奇怪，在八十多年以前，人們拿紅藥水搽一下傷口的常識也



3

沒有，今天的醫藥却是那麼突飛猛進了。八十多年前，一個醫生對他的病人怎樣說呢？「你的病，因為天氣不好。」沒有一個醫生對病人說到「細菌」，即使病人害的是肺癆、白喉、霍亂等等可怕的傳染病。甚至有一位頑固的醫生，他當着巴士特面前，用諷刺的口吻說：「誰能夠給我看到細菌是怎麼樣的，我倒願意看看！」

當這些頑固的人們確實「看到」了細菌之後，他們又說這種微小的生物是「自然發生」的。什麼叫做「自然發生」呢？就是說，細菌不是由細菌繁殖出來，別的東西也可以生出細菌來。一瓶酒酸了，不是因為空氣中的細菌跑進酒裏去，使酒變壞，而是製成酒的麥子或米裏面原來就可以生出細菌來的。那麼，害肺病的人，那肺病菌不是由外面呼吸進來的，人們

的身體可以產生出肺病菌來。巴士特很懷疑這種說法。他要證明一切的生命（即使最微小的細菌），都不是『自然發生』的。

古老時候的人們相信：『拿幾條破布頭，一把麥子和一些乳酪，把它們悶在一起，就會生出小老鼠來的。』這些頑固守舊的科學家們所相信的『自然發生』說，和生出小老鼠來的講法有什麼兩樣呢？巴士特爲了這個懷疑，化了很長久的時間，專心致力地研究，終於在一八六四年做成功了一個很有名的實驗，證明發酵、分解、腐敗等作用，都是空氣中的微生物侵進物質去的結果。一種物質如確實地消毒之後，置在確實消毒過的空氣中，永久也不會腐化。這個證明太重要了，根據這，才產生了醫學上的消毒方法。如果微菌是可以『自然發生』的話，消毒還有什麼用處啊？

說巴斯特是近代醫學之父，一點也不誇張的。

巴斯特在生物學上的發見，比起達爾文來，更直接有益於人類，使全世界每一個角落的人們，都減少了死亡的數字，特別在戰爭時期，我們應該想起，在消毒方法發明之前，一百個傷兵有九十個要死掉的。

巴斯特的貢獻還不僅如此。你注射過預防針？傷寒、霍亂、痢疾、白喉等等可怕的傳染病，現在人們都有法子去防止它們的傳播了。這也是巴斯特辛勤工作的收穫。說起來這是一個很簡單的方法，用較弱的細菌注射到人體裏去，就會使一個人增強對這種病菌的抵抗力，以後即使受到這一種的很強的病菌侵襲，也不會害病。但巴斯特時代以前，却沒有人知道。

巴斯特對人類的功績就如此巨大。

不但人類的傳染病，就是牲畜的瘟病，也是有了巴士特的偉大發見之後，才知道設法救治的。巴士特幾乎耗費了他半生的光陰，用他自己的手，去替農夫救活無數的鷄、羊和蠶。在以前，瘟病一來，好像一陣旋風一樣，把農民們的牲口捲走了，一隻也不剩。巴士特的工作使農民們結束了這一重悲慘的命運，現在法國和意大利的種田養蠶人家，沒有一個人不知道巴士特的名字。有些俄國的農民，他們只認得一個法國字，那就是：巴士特。

巴士特的工作就是如此造福了平民。

但他的工作並沒有停止。他的信條是：『當你做成功一件事，千萬不要等待着享受榮譽，應該再做那些需要的事。』

到了晚年，巴士特還是用全部精力做着有益人類的工作。他研究瘋狗病，得到了很完滿的成績。那時候他已經享有很大的榮譽和很高的地位，但他却很少考慮到個人的安適和休養。爲了瘋狗病的研究工作，甚至還打算拿自己的性命當作實驗的用途。

巴士特是把他整個的生命，全部的精力都貢獻給人類的了。中間經過無數的艱難、挫折和失敗，但他終於得到了巨大的成功。當別人因了他偉大的成就而尊崇他的時候，他總是很謙遜也很真誠地說：『你們應該尊重的是科學。』

人類應該衷心地感謝這一位科學的巨人，他戰勝了多少的敵視和輕蔑，終於把科學的光帶給人類。今天我們真正可以知道了，巴士特那句有

決心的話一點沒有錯：『反對我們的人是過去了，真理却是永在的。』

巴士特的一切工作，都是用一種實實在在的科學態度去做的。但這樣一種態度，並不是每一個科學家都能有的。必須他全身心擁抱着人類，真正把自己的工作安放在平民的福利前途上，他才能有這樣絲毫不苟的科學態度。

幾乎可以說，從來沒有人發現過巴士特的錯誤，因為在工作進程中所發生的錯誤，巴士特自己很快就檢查出來了；而且不是經過他自己多次證實了的東西，他絕不公開出去。他總是說：『還要試試看，必須確實才好。』在巴士特看來，要是有了一點小錯誤，就會使他的工作失敗，而他的工作是跟人民福利結合在一起的，所以是失敗不得的。他為人民全體而

工作的心地，如皎潔的月光一般澄清。

我們感謝巴士特，而且要從巴士特學習堅實牢靠的科學精神，畢生爲人民服務的嚴肅態度。

## 二 手藝工人的兒子

現在我們應該談到巴士特的出身了。

他的父親是一個皮鞋匠，家裏很窮。母親也是勞工人家的女兒。這小家庭就住在一條平常的小街上。那地方是法國米拉省的多爾城。(Dole)  
巴士特本來有一個哥哥的，但很小就死了。一八二二年十二月二十七日，巴士特出生在這間小屋子裏。

他們住的小屋子有一個地窖。面前就是一條水溝，做皮鞋和皮箱的皮料，放在那水溝裏浸着。地窖上面是工作房，放滿了好些木頭做的工具。



父親的名字叫約翰·約瑟夫·巴士特 (Jean Joseph Pasteur)，母親叫霞恩·艾甸尼·羅基 (Jeanne Etienneette Rogui) 他們把這唯一的兒子送到教堂裏洗禮，取了個名字，叫做路易，全名是路易·巴士特 (Louis Pasteur)。

多爾是一個熱鬧的小鎮。街上有很多人來往着。但當約瑟夫夫婦抱着這小孩走到教堂去的時候，人們一點也沒有注意，更沒有一個人想到掛彩燈，插國旗，或把鎮上的軍樂隊叫來，把教堂裏的鐘敲響起來。假使受洗禮的不是一個窮皮匠的兒子，而是達官貴人的孩子，那他們早就這樣辦了。

說起約瑟夫的家系，歷代都是操貧窮的職業——種田，推磨，做皮匠。沒有很久以前，他們還做着農奴，那時他們的家住在利莫那，地主可

以把他們像一頭牛般賣來賣去。約瑟夫的祖父辛苦一生，積蓄了一點錢，總算買回了自由，以後他們的子孫才擺脫了農奴的命運。

這樣一個人家生下一個孩子來，會惹起誰的注意呢？

約瑟夫除掉會做皮鞋，還會一件事，就是打仗。他是拿破侖的一名好兵。因為勇敢，還得到過十字勳章。拿破侖失敗後，軍隊解散了，他又只好回來做皮匠。

因為謀生的艱難，約瑟夫的一家搬徙過了好多次。從多爾搬到馬諾斯 (Mernoz)，又從馬諾斯搬到亞波斯 (Arpois) 去。那是怎樣的一種奔波啊！而稚弱的路易，就在這些不安的歲月中漸漸長大起來了。

路易和他的一個姊姊，兩個妹妹，來到了亞波斯的新家，屋子在這小

鎮的一座橋頭上。他常常在小河邊釣魚，並且跟別家的孩子們走到田野去玩。

當他八歲那年，國王查理第十發出聖旨，剝奪了人民的自由，巴黎的街道封鎖起來了，人民準備爲自由而戰。這消息傳到了亞波斯，人們在街上擁來擁去，像激怒了的蜜蜂似的，談論，商量，最後送一封信給巴黎的市民：『所有亞波斯的市民都準備幫助你們！』路易十分留心這事情，這使他知道『國王』、『聖旨』、『市民』這一些字眼是什麼意思。

路易九歲才進亞波斯鎮上一間小學唸書，他是窮人的兒子，也許因了這一點，比別的孩子知道努力求進步，很耐心地學習功課。當買來一本新課本的時候，他十分高興，很愛惜它，總是在第一頁上寫他自己的名字。

他挾着書回到家裏，把書給他父親看。其實，他的父親除了會寫自己的名字，和登些另碎賬之外，並沒有認識多少字。但這一位沒有機會受教育的父親，却滿心渴望他的兒子獲得知識，他不但竭盡自己的血汗供給兒子上學，還像一個朋友那般鼓勵，幫助着兒子學習。晚上，在暗淡的燈火下，他們就一塊兒自修，好像並不是父親和兒子，倒是同學似的。

這是多麼難得的一位父親啊！一個窮皮匠，勞動換飯吃的人，却不是爲自己打算的那種人。如果那時他說：『我的兒子必須早些掙錢！』那麼，法蘭西和這個可憐的世界，會變成什麼樣子呢？說不定到現在我們還得相信『破布悶出小老鼠』，霍亂一來就要認爲是不可避免的天災哩。也許正因爲自己是一個受痛苦很深的勞動人民，約瑟夫才這般熱切地企待兒子獲

得知識吧！

小學時代的路易，喜歡圖畫。他畫了很多人像，並且畫得真好。一個十三歲的小娃子，把全副心思放在一件工作上面，就會有成績做出來！他的眼睛留神地看着手的動作，注意每一張線條怎樣劃過去。他很快就可以把坐在他面前的人畫好。臉部的表情，衣服的颜色，都很相稱。他替母親畫了一張像，披着一張藍色披肩，戴一頂白色小帽，很恬靜地走到市場上買小菜；又給父親畫了一張，帶有幾分憂愁，神祕，沉默，像是在想着什麼。

在中學裏讀書的時候，路易是一個大孩子了。他愛沉靜，聽到別人的大笑，爭鬧，或者遊戲的聲音，從不抬起頭來看熱鬧。動作帶點遲緩，校

長後來發現，這個孩子的遲緩並不是遲緩，而是一種謹慎的態度。他回答問題之前，總要想一想，才把確定了的話說出來。他雖然很少說話，眼睛却閃露着有力的光。

每個法國學生都希望進師範學校或工業學校，這些都是有名的學校，更有名的，還有巴黎大學，但要進這幾個學校却是很難的。第一要有錢。試想想，一個皮匠的兒子，要到很遠的巴黎去，是不是一件困難事情呢？

因此約瑟夫說：『讓這孩子升學到柏桑宋（Besançon）去算了吧，那兒只有一天的路程，畢業回到亞波斯來教書，這樣還不夠滿意嗎？』

但後來打聽得巴黎有一間膳宿學校，收費還便宜，是補習性質的，使學生準備升進師範學校去，於是路易的父親和母親，決定拿出很大的費

用，來培植這個孩子，他們小心的估計着錢，想到孩子離家時一定很難過，又想到無奇不有的巴黎，是到處充滿着危險的地方，而路易還不滿十六歲呢！

路易到了巴黎，進了那間膳宿學校後，因為從來不會遠離家庭，心裏十分難受。加以五光十色的巴黎，對於一個老實的窮家孩子，簡直像一座迷宮。一想到父親化了很大一筆錢，送他到巴黎唸書，加重了家庭的困難，就愈更難過。不久就弄到病倒了。他的同學和老師都安慰他，但一點用處也沒有。路易只是對他們說：

「假如我能够嗅到一陣家裏放着的牛皮的氣味，我就會好了！」  
這一個手藝工人的兒子！他多麼懷念着自己的皮匠家庭啊！

### 三 學生時代

有一天，約瑟夫駕着馬車到巴黎來，把生病的兒子帶回亞波斯去。第二年（一八四〇年），約瑟夫把路易送到柏桑宋的皇家學校。現在路易已經十八歲，是一個成人了，我們也就不再叫他路易，改叫他巴士特吧。

在這學校裏，巴士特的哲學教師是巴黎高等師範畢業的學生，叫做杜納斯（Damas），他教得很好，巴士特很是喜歡他。由於這位教師的影響，巴士特更響往高等師範學校，希望能考入高師去唸書。但他的化學教師却是一個頑固的老頭子，討厭巴士特常常提出一些瑣碎問題來麻煩他。



這時候，巴士特頂喜歡的一本書，叫做『我的監獄』，那是個意大利人寫的回憶錄。他一年又一年的被關在斯潑爾堡監獄裏，過着恐怖的生活。但他犯了什麼罪呢？只是爲了保護他的國家的自由。

巴士特時刻在關切着他的困苦的家庭。經過一次考驗後，學校就徵求他的意見，要他担任數學和物理的助理員，由學校供給膳宿，每年支三百法郎的薪水。巴士特雖然很想升學深造，但他又不願意再累父親負擔他的學費，因此他答應了這個職務。他這樣做，還有一個目的，就是幫助他的一個妹妹進一間膳宿學校去讀書。他寫信給父親說明這個願望：『這是很容易的事，我只要教書就行了。有許多學生來要求過我，每人每月願繳二十至二十五法郎，我辭絕了他們，因爲我覺得我的工作時間不夠。』

他又寫信勸他的母親，不要任意差遣妹妹做那些瑣碎的事情，讓她有多些時間讀書。同時，他寫信鼓勵妹妹說：『工作吧。你只要一次到了工作的路上，此後就離不了工作的生活。而且，世界一切都與工作有關……如果你下了很強的決心，你的工作算是已經開始；你只須一着手，它自己會完成的。』

但約瑟夫，這不平凡的父親，却認為應該再寄錢給他的路易，讓他多讀些書。

一八四二年，他曾應科學考試，雖考了及格，却考得不高。他的化學程度不很夠，所以師範學校放榜時，他的名次很低，在二十二名錄取的新生中，考取第十五名。於是他決意再自修一年，再去考試，這一年就沒有

入學校。他的好友沙布衣 (Chappuis) 在巴黎，因此他常常想到巴黎去，當年十月，他果然到了巴黎，這時候的巴士特，據他寫信告訴他媽媽說：『已經沒有思鄉病了！』

在巴黎，他一面工作，一面學習。他在從前住過的膳宿學校附近租了一間房子，和兩個學生同住。每天早上六點鐘，他到膳宿學校教一個鐘頭的數學，其餘時間，就努力預備應考。巴士特的父親始終很感謝膳宿學校收費那麼便宜，因此他主張，巴士特到巴黎後，替那學校教點功課，算是一種答謝。

那時是冬天，巴士特出了八個弗郎，租到一座火爐，三個弗郎買了一批木柴，一塊桌布是兩個弗郎買來的，因為桌子破爛不堪，許多洞眼和凹

痕防礙他寫字，只好買一塊桌布。

爲了準備應考，巴士特特地到巴黎大學去聽化學這門功課。講師是杜馬 (J. B. Dumas)，他總是用宏亮的聲音，將重要的新發見告訴七百多聽衆，巴士特出神地聽着，回到寄宿舍就把新聽到的記下來，決不讓這新鮮的記憶悄悄溜掉。

一八四三年夏天，他考試考得很好，在師範學校的榜上名列第四。這一次入學，就決定了今後整個的生涯。

巴士特的多年願望，總算是達到了，他現在是巴黎高等師範學校的學生了。他把一切事情告訴他的家人：製皮革的最新方法，教授榮譽，他的計劃和希望等等。他把一些試卷寄給他父親，想使他父親增加些見識，但

又不好直說，只推說是寄給妹妹看的。

在師範學校讀書時代的巴士特，幾乎把他的全部興趣集中在化學方面。最使他感覺興趣的，是關於結晶體的研究。什麼結晶體呢？化學告訴我們，有幾種鹽類在液體狀態中，是會慢慢結成一種針狀的堅硬物體的。平常的時候，我們把一瓶藥水放在冷靜的地方，一個月不去動它，就可以看見它已經在瓶底裏結成一簇堅硬的，有尖頭的，好像樹枝一般的東西，那就是結晶體了。

『這就是我要研究的東西！』巴士特對他的朋友們這樣說。真的，他整天伏在顯微鏡前，要從這種奇怪的東西裏面發現一些奧祕的道理。而當巴士特研究結晶體的時候，好些世界聞名的化學家，像當時法國的皮奧

(Piot) 也正在研究這同樣的問題。但那時候的巴士特，却還是一個師範學校未畢業的學生呢。

#### 四 「我快樂得發顫了！」

巴士特在高等師範畢業出來，剛滿二十五歲。學校當局把他送到一個小鎮裏，擔任教師。後來化學家勞倫脫 (Auguste Laurent) 先生需要一位助教，他就欣然去接受這個小職位，因為他渴望着實驗室的工作，這不是一個難得的機會嗎？

在勞倫脫先生的實驗室裏，這位沉默勤讀的青年，繼續埋頭在顯微鏡旁邊，不斷地研究他的結晶體祕密。他還準備寫一本畢業論文，憑這論文才可以取得科學博士的地位。但論文必須自己出錢去印的。這樣就把他到

德國去研究的計劃破壞了。因為印論文，就沒有足夠的錢到德國去。他只能把剩下來的錢，買點禮物送給妹妹和父親母親。約瑟夫寫信給他說：『禮物是精美的，但我們寧願你多留點錢自己用，把伙食吃好一些。』

跟着，歷史上重大的事件就到來了，一八四八年二月，巴黎起了一次革命，把國王趕走了。巴士特加入人民軍，準備為新共和而戰鬥，孩童時代在亞波斯看到的情景，那些街湧着人民對於革命的熱情，巴士特一直沒有忘記，而他自己就在這樣的波濤中長成起來。把他自己的積蓄都捐給了人民軍。在一封家信裏，他說：

『我這信是在奧里安車站寫的，現在我在人民軍隊裏面服務。我願意努力作戰，必要時就把身體和靈魂貢獻給國家。』



革命的浪潮過去後，巴士特仍然繼續他的研究工作。結晶體的祕密永久吸引着他。關於他的研究，全是化學上深奧的道理，我們在這裏不能講得太具體。大概的情形是這樣的：

酸性鹽類的結晶，通常有兩種，這兩種結晶體的原子性質和原子數目都是相同的，形狀、位置和距離也一樣。但其中的一種，經過旋光器的測驗，知道它是將極化光面旋向右邊的；另一種則旋向左邊。但酒石酸的鹽類結晶却不這樣。化學家米采立西 (Mitscherlich) 發現通常商用酒石酸將極化光面旋向右邊，但異性酒石酸（一名葡萄酸又名消旋酒石酸）既不將它右旋，也不將它左旋。

巴士特所要研究的就是這個祕密。爲什麼會有這樣奇怪的現象呢？

米采立西不知道，皮奧也不知道。這些大化學家都不知道的事，巴士特却要把它弄清楚。他將商用酒石酸的結晶體，放在顯微鏡下精細地研究，找到晶體上有一個小平面，這是米采立西從來沒有講到過的。根據這小平面的位置，他斷定這些結晶體是不均衡的，這結晶體是一對中的一個，所以在自然界中，一定還有一種人們尚未知道的酒石酸，此酸也必有這樣一個小平面，將這兩種小平面合起來，便是酒石酸結晶體的全型。他於是想法子尋求一種左旋的酒石酸，這是科學界從來沒有見過，也不會夢想過的。

最後，他找到這酸了。他製備了一種消旋酸的雙鹽，即消旋酒石酸鈉鹽，任其結晶。這生成的結晶體有兩種，其中一種具有商用酒石酸那小平面，這種小平面向右轉的。另一種具有他所要尋求的那種小平面，它是

向左轉的。於是他按照這種不同，將這些結晶體一粒一粒地分爲兩類，將它們溶解於水，再用旋光器來測驗這兩種溶液，於是大發現來了。那向右轉的結晶體，是把極化面旋向右邊的；向左轉的結晶體，是把極化面旋向左邊的。所旋的程度，二者相等。消旋酒石酸的祕密，他完全知道了：這消旋酸本身是兩種對立物質的混合物，它含有右旋的和左旋的兩者。

『我已經找到了！』他大聲叫着，從實驗室走出來，他第一個碰到的是一位管理員，他擁抱着管理員，吻他，對着他狂喊：『我真快樂啊！我快樂得發顫了，我不能再將我的眼睛放到旋光器上去了。讓我們到盧森堡公園去吧！我將告訴你關於這事的一切。』

但正在這個時候，巴士特親愛的母親，那位皮匠的妻子，却在亞波斯

那間小屋裏去世了，這哀傷打擊了他，使他不能夠工作。巴黎的科學界正在談論着他的發見，但一般總是半信半疑。真的嗎？許多科學家所不能懂得的祕密會由一個二十多歲的青年解開來了嗎？特別那位老化學家皮奧，他並不留心這消息，他費了一生時間去尋找的東西，怎麼會由一個年輕的孩子找到了呢？

巴士特回到巴黎來，第一件事就是找皮奧。他要求皮奧接見他。他一邊想着，一邊上山到法蘭西學院去，皮奧就住在那裏。他有些害羞和畏縮，對於一個負盛名的人物，充滿了深深的敬意，但他很堅定地相信自己的發見。

皮奧拿出消旋酒石酸來，讓巴士特在他面前做實驗。結成結晶體的過

程需要兩天，到第三天，巴士特就把那些結晶體一粒一粒的分開做兩類，在旋光器下證實了他的發現。

皮奧一點不妬忌這位年青的科學家，他說：『我的一生都在研究科學。這個發見，真使我高興。』從那時候起，皮奧成了巴士特的朋友，而皮奧的旋光器，那證實巴士特的發見的一件儀器，到現在還陳列在巴士特研究院裏呢。

## 五 一顆心充滿了愛

由於結晶體方面的發見，巴黎的科學家，都知道了巴士特。法國政府給他一個物理教授的位置，派他到迪鐘（Dijon）去教書。那是很小的城市，學校設備也很簡陋，使他除了教書之外，不能致力於新的研究。但他却很小心的準備着功課，一點不馬虎。並不因為不喜歡這個工作，就做得不好。他上課時，就像分析結晶體一樣，都把功課講得十分清楚。在他寫給友人沙布衣的信中說：『在此地我實在不能作什麼事。如我不能在柏桑找到位置，我將返回巴黎。』

但幸運地，亞爾薩斯省的斯特拉斯堡大學却請他當化學教授。一八四九年春，他到了斯特拉斯堡。

他在亞波斯時的一個小學同學白丁(Berlin)，這時候也在斯特拉斯堡大學任物理教授；故舊重逢，巴士特有說不出來的高興。而更大的喜悅，也在這時候到來了。校長有個女兒，叫做瑪利·勞倫脫(Marri Laurent)。巴士特跟她見面不久，就留下好感。他到斯特拉斯堡還只有十五天，僅僅十五天，他就正式向校長提出求婚。因為那時候的法國，沒有直接向女孩子求婚的規矩。他寫給校長的信，是這樣的：

『……我的父親是亞波斯的一個皮匠，亞波斯是朱拉省的一個小鎮。我的姊妹們和我父親同住，我的母親則於去年五月，使我很悲傷地逝世了。

『我的家庭是安靜的，但並不富有。估計我們所有的一切，值不到五萬弗郎。我很早就決定，這些財產統統讓給我的幾個姊妹。所以，我是沒有財產的，我所有的一切，只不過是健康的身體，善良的心和我的工作。』

『兩年前我離開師範學校，在自然科學方面得到一個學位。再過十八個月我是理學博士了，我有一些發明已經送到科學學會那裏，我在這封信裏提到這件事，是很感榮耀的。』

『先生，那就是我現在的地位。至於講到將來，我所能說的是：除非我的嗜好，有完全的改變，我將貢獻我的一生於化學的研究。皮奧先生吩咐我好好地努力，將來可以造一個學院。在十年或者十五年之後，假使我工作得努力，我便敢於夢想這樣一件事。』



『去年十二月我剛滿二十六歲。』

巴士特的求婚信，可說是他的生活史料中一個重要的文獻。我們看，對於婚姻，巴士特就是這樣鄭重從事的。而且他老實坦白的態度，也正像他寫科學報告時一樣。

另外他還寫了一封信給瑪利的母親：

『我第一次看到你的女兒瑪利，我是害怕的。因為我不能使人中意，我不會向一個女孩子討好。但我的記憶告訴我，當我認識別人長久後，他們會和我要好的。』

還有一封寫給瑪利的信：

『瑪利：我所請求的一切，我想你不會隨隨便便的對我下判斷。你也

許要有一種錯誤，但是時間會慢慢地讓你瞭解的，一個外表上很冷靜又很怕羞的人，他的一顆心却充滿了對你的愛。」

這就是巴士特一生僅有的一次戀愛。在五月末旬他們結婚了，瑪利，這位巴士特夫人，開始注意結晶體的新發現，很感興趣。她現在是他的一切：沒有她，他的工作是決不能完成的。因為要是沒有她，在緊張的工作之下，他會早就死去了。而瑪利是一個不愛虛榮，卻很着重名譽的女子，對於巴士特的事業，她時刻在關心。

巴士特的愛，是很博大的。上面說過，他對於父母和姊妹，總是十分誠摯，十分希望他們上進，並幫助他們走進知識的領域裏來的。對於妻子，他更答應指導她，使她也能成名。他把自己關於科學上的發見的長篇

報告，寄給父親和姊妹們，並詳細的向他們講解。他從來沒有把知識和發明等等看成是自己個人的事。他希望自己從科學發見上得來的興趣和榮譽，每一個接近他的人都可以分享到。對待朋友也是如此。他給沙布衣的信上說：

『爲什麼你不做一個化學或物理學教授呢？我們可以在一塊兒工作，在十年之內，我們可以將化學革過了命。如果你到斯特拉斯堡來，不管你本身如何，你可以成爲一個化學家。』

這是怎樣一種襟懷啊！一個科學界的革命者，也跟偉大的社會革命家一樣，對別人總是充滿了希望，天天在引導着別人向真理的路上走的。而巴士特的友情和愛情，也好像科學真理本身一樣，十分潔白，十分堅實。

## 六 偉大的發現

巴士特的研究工作是實際的，有計劃的。他認為科學研究如果能夠跟工業生產配合起來，那價值就更大。因此他很想得到一個機會，在工業科學的場合中工作。這就是說，他必須到一個有大工業的區域去觀察，研究，實地調查。

他這目的終於達到了。一八五四年，新成立的立麗大學 (University of Lille) 請他去做化學系主任。立麗是製酒工業很發達的一個城市，那兒出產甜菜，甜菜經過發酵作用，便製成酒精。

那時候研究科學的人們，把科學分成『純粹科學』和『應用科學』兩種，就是說，把理論跟實踐分開，工商業上用不到『純粹科學』，搞理論的專家也不肯過問工商業。巴士特是既看重理論，又把理論跟實際工作統一起來。他對立麗大學的學生說到理論工作的重要：

『倘若沒有理論，實際工作祇不過照例的仍舊的罷了。理論，惟有理論，能夠激起並發展發明的精神。……不要具有狹窄的頭腦，輕視一切沒有直接應用的科學。』

『理論的好處是，它存在，它使你有希望。』

這樣一個着重理論的科學家，現在卻要到每一個大工廠裏去請教那些技師或製酒工人，一點一滴地學習製酒方面的道理。他領着學生到工廠去

參觀的時候，他提出的問題比學生提的還要多。他看重任何的小發明，任何一點一滴的新知識。他對學生們的家長說：

『誰的家裏有兒子？如果你給他一個馬鈴薯，他不喜歡，你就告訴他：「從那個馬鈴薯裏可以做出糖來，從糖裏可以做出酒精來。」誰說一種小小的發明沒有用處？』

這時候巴士特全部心思放在發酵作用上面。他早就留意到發酵、腐敗現象，一種物質好好的爲什麼會發酵，會腐敗？酵母到底是一種什麼東西？它是有生命的東西嗎？它會生長繁殖嗎？

在研究消旋酒石酸時候，他曾經把酵母放到消旋酒石酸裏面去，結果向右轉的部份發酵了，向左轉的部份卻沒有。那麼酵母是一種什麼東西

呢？沒有一個人知道。雖然人們天天看到啤酒、葡萄酒和糖的發酵，但甚至最有名的化學家也不知道酵母是怎樣一種東西。

有一個學生的父親，叫做比谷，他這樣想，這裏有一個大學教授，他對於一些可以實驗的東西是很感興趣的，就請他來看看他的釀酒所，他用甜菜根熬酒，做得並不怎樣好。說不定巴士特能幫助他吧？

巴士特說過，『所謂好機會，只能存在於有了準備的心意裏。』現在不正是在他準備了很久之後，得到一個別人歡迎他去研究的機會了嗎？真的，他很高興。他把一些發酵的酒汁帶回到實驗室裏，把它放在顯微鏡下，一面看，一面做筆記。他用細小而有勁的字體寫下他錯誤的地方，總是準備着看出一個錯誤來，由他自己來改正。

這樣一直工作了一年多，巴士特將他得到的初步結果告訴那學生的家長。他說：如果酵母是好的，就長得很圓，如果不好，就會變得長長的。要是實在太壞，那就變得更長。這個小發明使比谷非常滿意，因為從此他可以用一架顯微鏡來幫助他選擇酵母了。

在巴士特注意到這些之前，人們用酵母不知好壞。他們做酒，做啤  
酒，做醋，不過是世傳的老方法，如果做得好，便算好運氣，做不好，就  
是運氣不好，或者怪天氣太壞；好好的酒會變酸，誰知道那是什麼道理  
呢？

酵母到底是什麼？巴士特仍沒有解答這個問題。但他是必須設法解答  
的。他想，莫非這種東西就是一些『小生命』麼？於是他着手把這些『小



生命』拿來實驗。他把發酸了的牛乳放在顯微鏡下，看見也有着一些圓圓的小球，跟發酵的酒汁中的酵母一個樣。他把這帶點灰色的小球取出來，像種子一樣的播種。如果它是一種生命，那麼它便可以生長，繁殖起來。像一顆種子埋在地裏一樣。這種小圓球是產生在液汁中的，當然不能播到土裏去，他就把它播種在新鮮的液汁裏。

這樣，全世界注目的重大消息就要到來了！

那些小球在新鮮的液汁裏，生長了起來，它們發芽了，生出更多的小球，跟它們本身一樣的小球。

那麼，事實就會是：使牛奶變酸的，是一種有生命的小東西，使酒變酸的，也會是這種小東西，酵母是什麼？有生命的小東西！這些『小東

西』，現在我們叫它做『細菌』，一個普通的小學生也知道，但在巴士特的時代，卻沒有人知道這些小東西的出處。

這時候巴士特已經回到了巴黎，到他的母校師範學校做教授。學校的實驗室是指定給另一位化學家的，巴士特只能在一個小閣裏工作。但他卻在這小屋中，完成了科學界極重要的一件工作。

巴士特的要追尋而得不到解決的問題。這些有力量使東西變壞的小生物，到底從那裏來的呢？牛乳本身生出乳菌來嗎？糖本身生出酵母來嗎？還是從外界得到這些小生物的種子，才生殖起來的？不消說，這是一個十分重要的問題。巴士特想，只要這問題得到解答，那他便可以進一步解答很多更重要的關於疾病的問題了。人類或畜類的傳染病，也許正跟牛乳或

酒的變壞一樣，是一種小生物在作祟的。

爲了要解答這問題，巴士特在那間小屋裏埋頭工作了將近十年。他做了很多實驗。一八五九年達爾文的『種的起源』出版，給了巴士特的工作一個重要的啓示。生命是由生命來的，那些細小的微生物的生命，是不是也必須從微生物繁殖得來的呢？

可是那時候流傳着一種『自然發生』說。破布頭悶出小老鼠來，榭樹是松鼠的母親，或阿菲羅狄女神從海水泡沫中產生出來等等笑話，雖然不被科學家所相信了，但一般科學界卻相信極微小的動植物，是並不需要母體，自己可以生長的。

像當時有一個化學家蒲基，跟他的幾個朋友，就担保着說他們已經證

明，極小極小的動植物，在與空氣完全隔絕的情況下，也能夠在一種液體裏面生長起來的。就是說，這種小生物不需要母體，或者它的母體原是神妙地存在於一切東西之中，不必由外界傳播進來的。

至於那些享有盛名的大化學家，也不敢接觸這問題。皮奧曾勸告巴士特放棄這方面的研究。勸他不要浪費時間，研究這找不出一點什麼來的東西。但巴士特說：

『我要試試看。』

巴士特的科學態度，是實實在在的一種態度。在一個實驗完全確定以前，決不隨便發表他的新發見。他說：『直到事實無可懷疑為止，否則，你自己總是要懷疑的。』

因此他就不斷地做實驗工作，希望能夠證明「自然發生」說是不通之論。他發明了一種特製的小瓶，頸子很長，而且是彎曲的，瓶裏放着一種容易變壞的液體，發酵的水，血，或者肉湯等等。然後把它煮沸，殺死液體裏面任何活的東西。而瓶子裏原有的空氣也被水蒸氣排除了出去。他把這樣的瓶子保藏了四年，裏面的液體並沒有變壞。但是，如果用的不是曲頸瓶子，而是直頸瓶子的話，同樣經過煮沸的液體早就變壞了。因此他辯論道，用曲頸瓶子做的實驗，空氣本身一樣能夠進去，如果瓶內「發生」了任何的生物，需要呼吸空氣，是一樣可以吸到的；但由於瓶頸是彎曲的緣故，如果瓶內沒有任何生物的話，外界的空氣鑽到彎曲的瓶頸裏去，卻不會碰到液體。因此，外界空氣可能夾雜着的細菌或灰塵，也就落在彎曲

的部分，這就是瓶內的液體沒有變壞的原因。由此可以證明，發酵、腐敗等作用，是空氣中的微生物與液體接觸的結果，如果外界空氣中的微生物跑不進去，任何液體的本身也產生不出細菌來的。

這便是巴士特極重要的實驗。巴士特的這個實驗，打敗了一切『自然發生論』的非科學的說法，而使生物學和醫學走上新的道路。巴士特這一實驗給予世界的貢獻，是無可估量的，它使這個世界幾乎完全改觀。

但他的很多敵人，包括宗教家、學者、教授、普通人，各式各樣擁護『自然發生論』的人，還是不肯相信他所證明了的這個真理。他們還做種種詭辯，有些則用了巴士特的方法實驗，結果瓶子裏面的液體仍然會變壞，因而說巴士特不過是玩魔術，不是科學家。其實呢，是他們沒有把消

毒工作做得完備，正像巴士特說的：「實驗做得不佳，不免有所錯誤。」像我們中國的羅廣庭博士，直到現在還鼓吹「自然發生說」，原因也是如此。

爲了想知道各處的空氣是不是都一樣帶有細菌的，巴士特帶了二十個直頸瓶子，爬上阿爾卑斯山最高的山峯去，那時候天氣很冷，山上積滿了雪。他把瓶子舉得高高的，高過他的頭，因爲這樣自己的呼吸不會傳染到清潔的液體去，然後用鉗子把瓶口打開，鉗子是在火裏消毒過的。讓空氣衝了進去後，再立刻把瓶口用火封閉起來。結果在二十瓶之中，只有一瓶的液體變壞了。

由此，巴士特知道，各處空氣中含有的細菌不是一樣地多的，越冷的

空氣，細菌愈少。而且在高山上實驗的結果，液體不那樣容易變壞，不更證明微生物必須由外界傳播進去，液體才會腐敗的嗎？

但他的論敵卻是不相信。他們說：『我們可以爬到比那座山更高的山上去，給你看看，在最高的山上液體也要變壞的。』

前面說過的蒲基，就帶着大批助手出發到庇里尼斯山去。在那裏，他們踏上終年不化的雪海，爬到比冰河還要高出三千呎的瑪拉地太冰河上，把小瓶打開，再把它封上，但結果瓶內液體都變壞了。蒲基說：『你看，液體在隨便什麼地方，都同樣的會變壞。』

那原因在那裏呢？不消說，他們做着這些實驗的時候，是粗心大意的，不知道像巴士特那麼小心消毒，並避免自己的呼吸接觸到液體的表



面。所以巴士特說：「他們一班人把自己的細菌帶到瑪拉地太來了。」

真理是不怕辯難的。巴士特把他的報告書提交給法國科學學會了，他說：「浮游於空氣中的灰塵和微生物，是使液體腐敗的唯一原因。」他又說：「我們所希望的，是能夠來做這些還差得很遠的研究，準備為深刻研究各種疾病的根源開一條路。」

蒲基要求科學學會決定把他們之間不同的意見實驗。

於是有一天，巴士特就在巴黎大學的講堂裏公開他的實驗結果，並作了最有名的一次演說。那天是一八六四年四月七日，聽衆成羣結隊湧進來：有學生，有科學家，有政府各部的大臣、小說家。喬治桑也到來了，甚至還有一個公主，差不多各式各樣的人都有。

巴士特用一種冷靜的肅穆的態度，對聽衆們說：有許多問題，可以使大家有爭論；但一個小問題已由他實驗出來了，那就是，生物不能自然發生的！

他一邊講一邊做，大講堂就變成了他的實驗室，他給聽衆看他簡單的瓶子；那個彎頸瓶子裏面的液體，已經藏了四年沒起變化，那個直頸瓶子的液體是壞的。他說：

「這兩個瓶子有什麼不同呢？它們裝着同樣的液體，充滿同樣的空氣，瓶口都是開着的。唯一不同的地方就是：在一個直頸瓶子裏，空氣中的灰塵和細菌可以掉進瓶裏去，碰到液體，就使液體發生細菌而變壞；在彎頸瓶子裏，空氣裏的細菌要碰到液體，是不可能，也很困難的。」

他又說：「那些相信自然發生的人，經過這一次的打擊，再也無法抬頭了，因為這個簡單的實驗已經把事實告訴了他們。」

聽衆都稱讚他的演講，像雷一樣的掌聲響個不停。真理是終要勝利的，而這一個科學真理，對於世界是太重要了。

巴士特的偉大發現很快就應用到醫學和工業上來。巴士特曾經告訴當時法國的皇帝拿破侖第三說：他有一個野心，想要知道腐爛和傳染病的原由。他這次在巴黎大學公開演講之後，不到一年，英國一位有名的外科醫生黎斯德（J. Lister）就第一次用石炭酸消毒，防止傷口的腐爛，收到了完滿的效果。他寫了一封信給巴士特，說明這個的成功應該歸功於巴士特的實驗。傷口的腐爛，完全由於細菌侵入的緣故。黎斯德把這種消毒方法介

紹到愛丁堡醫院，從此逐漸進步，直到今天的外科消毒完備的境界。

至於巴士特自己，把他的發見應用到了工業上去。當時的法國酒是很甜美的，但不能運到遠地方去。可憐的船員，在他們漫長的航程中帶了酒去，但在他們回家以前，喝的酒就變酸了。巴士特用顯微鏡檢驗了酒。他發現除掉真正的酵母外，還夾雜了別的細菌，於是他把一些酒放在鐵鍋裏煮，水滿得和酒瓶的頸子相齊，把水燒到攝氏五十多度，細菌就死了。假使外界的空氣不走進去，這酒就可以永藏不壞。人們都把這種可以永藏的酒，叫做巴士特酒。它替法國在市場上取到很大的利益。

## 七 蠶病

誰都知道，幾十年前，巴士特活着的時代，人造絲還沒有發明，世界上所有的絲，都要靠蠶吐出來。

那時候的法國，蠶絲業很盛，蠶不是要吃桑的嗎？桑樹的葉子雖是碧綠的，但法國人卻把桑樹叫做『黃金樹』。因為擁有幾千棵桑樹的人，都很有錢，很快樂，不必做什麼事，也可以過好日子。

後來不久，蠶絲業都衰落下來了。不但法國、意大利、西班牙、中國，每一個盛產蠶絲的國家，都不能免。這原因在那裏呢？蠶生病了。

那些蠶兒顯然是害着一種可怕的疫病。它們的頭頸彎曲着，腳爪發硬，身上滿是棕色的斑點，好像撒了胡椒粉在上面。人們不知道這是什麼病，把它叫做『胡椒』。各種想得到的醫治方法，都試過了，撒硫磺和木炭，撒煙灰，煤灰，結果都沒有效。蠶兒還是死了。

農村的人民向政府求救，但政府有什麼辦法呢？他們知道的並不比農民多，他們只知道，自從有了這種可怕的蠶病後，法國每年要損失一億法郎。

巴士特從前的老師，也是朋友，那位化學家杜馬，卻想到了巴士特。這個解決了好些祕密的巴士特，也許能夠研究出一個究竟來吧。於是他來找巴士特。但那時候巴士特正忙着做他的工作，而且，他說他從來沒有看

見過一條蠶，即使進行研究，恐怕很難有效果。但巴士特的故鄉亞波斯正是一個蠶業所興盛的地方，他深切知道農民們這一巨大災禍，不管是否失敗，他決心要試試看。

他向一個昆蟲學家討了一個蠶繭來，又跑到養蠶人家裏去訪問。養蠶的人說：「這也許是一種瘟疫。有時候蠶快要孵卵時就死去，有時蠶倒長得很好，但是蠶蛾死了。」

巴士特想，也許用顯微鏡可以研究出一些東西來。

這是一件緩慢的工作。他只研究了幾天，有一個電報打來，要他回家去！他的父親，那位老皮匠約瑟夫，病得很重。他還沒有趕到家裏，他的父親已經死了。

更不幸的是，到九月間，他的女兒卡彌兒也死了。那是一八六五年的事。不到一年，他的另一個女兒賽西爾又害傷寒病死去。這一連串的悲傷壓抑着巴士特，但不能使他放下重要的工作。傷寒殺死他一個女兒，他卻要從傳染病的研究裏救活萬萬人的孩子。

巴士特在顯微鏡檢查下，發現那些有病的蠶蛾生下來的卵，便有一些圓圓的粒子，因此他的研究有了初步的結果，他判斷說：『如果一個卵沒有這些圓圓的粒子，那麼它孵出的蠶就不會有病，將來成了蠶蛾，它的子孫也是健康的。』

他又試用塗敷着這種粒子的桑葉喂蠶，證實了這種病是可以傳染的。我們現在把它叫做『微粉子病』。



根據巴士特這種方法選出來的卵，它的蠶就應該是健康的。但後來他發現這樣的蠶也有病，而且開始死亡了。這使他很爲懊惱。爲什麼？自己沒有看得細心嗎？顯微鏡靠不住嗎？於是他又把病蠶一條一條的細細檢查，發現的確沒有『微粉子病』那種小圓點，卻有着一種黑色的班紋，巴士特這才發現了使蠶死的原因有兩種。他再繼續研究，知道後面這一種病由桑葉傳染得來，有一種弧狀細菌隨桑葉進入蠶的腸胃。

巴士特就這樣征服了蠶病了。他告訴養蠶人一個方法，蠶蛾生卵的時候，讓它生在一塊小白布上，等它生完卵後，把它的身體搗爛，和水拌在一起，放在顯微鏡下檢查。假如發現一個小粒子，所有的卵都丟掉，假如沒有小粒子，卵就沒有毛病，孵出的蠶一定很健康。防止第二種病的方

法，也是一樣的，用顯微鏡檢查蠶蛾的胃有沒有弧形細菌。

那時里昂絲業委員會覺得他的方法雖有價值，但結果未必絕對可靠。巴士特回答他們：『結果絕對可靠的。』一八六九年三月，他送給他們四種不同的蠶卵。並且預言說；第一種孵出來的蠶是無病的；第二種孵出來的蠶發微粉病而死，第三種發腐敗病而死，第四種兩病俱發而死。他的預測，結果一點沒有錯。

但蠶種商人卻用盡一切卑鄙手段破壞巴士特的方法。他們說，巴士特的方法是蠢笨的，因為普通人民不會用顯微鏡，在這種謠言下推銷一切有病的蠶種，使巴士特的心血幾乎完全白費。巴士特對於這些不相信科學的人極爲憤怒，他說：『將你的眼睛放到顯微鏡上去看一下，這樣簡單的事誰

不能學會！這不過小孩子的把戲，一二個鐘頭就學會了。這樣的落後，真是荒謬的。」

由於巴士特研究的結果，桑樹又成爲黃金樹了。法國靠了以後幾年在蠶絲業上得到的利益，付清了德法戰爭中五十億法郎的賠款。

巴士特代表法國到意大利出席國際蠶絲會議。他看到一間很大的蠶種廠，使他非常驚喜，因爲那蠶種廠的名字，就叫做「巴士特」。法國南部的色芬，是一個蠶業中心地，在那兒，有人走進一個養蠶場參觀，幾個臉上起了皺的老婦人，一邊剪桑餵蠶，一邊對參觀的人說：「現在的蠶種總是好的。我們沒有什麼困難了，巴士特幫助了我們。」

巴士特研究蠶病的結果，不僅僅救了蠶，還有更重大的意義。他不是

對拿破侖第三說過：他想知道人類傳染病的祕密嗎？那麼研究蠶病所得的結論，正是證明活的細菌是使一個生物生病的原因！這種事實，以前沒有一個人夢想得到的。

## 八 戰爭與祖國

在國際蠶絲會議上，巴士特演說詞中這樣說：

「科學是不分國界的，因為知識是人類遺留下來的產業；而且科學是一個國家最高的行爲上的代表。」

「讓我們來戰鬥，然後，在科學的和平世界上，使我們的國家成爲很優秀的國家。」

巴士特愛工作，愛和平，愛人類，愛他的祖國。

一八七〇年，德法戰爭爆發，那時巴士特正四十八歲。戰爭搗碎了他

的心，他感到無上的痛苦和憤怒，他說：『我們應該高呼：戰死是幸福的！』又說：『以後我要在我每種著作的封面上標寫：「憎恨普魯士，復仇！復仇！」』他雖然已經四十八歲，却要去參加作戰，因為手臂癱瘓，所以沒有去成。

於是，他只好從巴黎疏散回到故鄉亞波斯去。他眼看自己的國家危迫，軍隊慘敗，國土分裂。他自己却衰老了，無能為力。他需要工作，要用工作去幫助他的法蘭西，但是，在亞波斯沒有一個可供他使用的實驗室，怎樣可以工作呢？他覺得自己好像一匹無用的馬，只能在牧場上吃草，什麼事也做不出來。

戰爭愈打愈近，每個人都希望聽到一些打勝仗的消息，但他們是怎樣

的失望啊！法國總是打敗仗。敗了又敗，軍隊瓦解了，城市被佔領了，首都被包圍了，國王投降了，德國人兇殘得很，砲轟不設防城市，隨便殺死非武裝的法國平民，最後是法國接受了屈辱的和平條件，把亞爾薩斯和勞倫兩洲，割讓給德國了。

巴士特悲憤得很。他把一個博士學位的文憑退還給德國，那是波昂大學授給他的。並附了一封信去：『這種羊皮做的文憑，我討厭它，看到我的名字在上面，我覺得生氣，從今以後，我的祖國要詛咒你們這樣的一個國家了。』

巴士特必須用工作來安慰祖國。他要在科學領域中努力，使他國家的名字，駕乎她仇敵的名字之上。

巴士特設法繼續進行他的研究工作。但師範學校給大砲轟倒了，亞波斯做了德國人的倉庫。他想，留在這不幸的法國，他什麼也不能做。那時候，意大利願意借給他一所住宅和一個實驗室，請求他到那邊去研究。並且答應給他很多的薪金。但結果，巴士特還是拒絕了，他覺得祖國在受難，不願意爲了個人生活過得舒服些，便離開苦難中的法國。

他認爲在當時的環境中，他可能做的事情，是改良啤酒。那時法國的啤酒並不比德國的好，他要找出原因來，使法國能製造好的啤酒，以便跟德國酒競爭。

結果，由於他的研究，法國啤酒的確有了長足的進步。他發明了一種試驗酵母的方法，保證不會有壞的酵母混在酒裏，並且發明了消毒殺菌種



種設備。

啤酒製造上的消毒原理，跟外科手術上的消毒，是完全一樣的。巴士特說：

『疾病和一種活的細菌有關係。啤酒決不會變壞，除非有一個細菌掉了進去。要防止細菌的進入，是有辦法的；細菌不能進入，酒就不會有毛病。』

戰爭期間內，法國的醫界還是守舊的，黎斯德消毒治療方法，仍未被承認和採用。因此，傷兵幾乎十九要死掉的。醫生們貼上膏藥後，就用舊紙頭包裝傷口，他們不知道這些未經消毒的舊紙頭，是能夠把一個傷兵殺死的。於是巴士特就不能不跟這些頭腦頑固的保守派醫生作鬥爭，而且這

是一個極其繁重的工作。自一八七三年起，開始了新病理學的爭辯，一直繼續了幾年之久。有一個舊式醫生，甚至在演講時用諷刺口吻詰問新派說：『誰能夠給我看見細菌是個什麼樣子的？我倒很願意知道。』

巴士特立刻從聽衆座中站起來，走到黑板去，用粉筆畫了一個細菌的形象，說：『看吧，就是這個樣子！』

在這以後，是不是所有的醫生都來注意巴士特的研究了？並不。他們嘲笑了黎斯德，也嘲笑了巴士特。他發現他們的嘲笑和反對實在不能忍受，他愛護真理，而且很耐心的尋求真理，當真理被人加以踐踏的時候，他能不起來保衛它嗎？當他演說的時候，他的話就像潮水一樣的湧出來，非常使人感動。他說：

『我要反對我的敵人，我有證明在手，他們決不敢證明我的實驗是錯誤的。因為我做了一次又一次，而且很小心地來做的。』

事實證明了巴士特沒有錯。在戰爭結束的前後，法國已開始使用傷口消毒的方法去救治傷兵，第一次治療結果，三十四個人中，有十九個逃避了死亡。

## 九 不幸的牲畜

德法戰爭過去後，法國農業上有一個極可怕的災難。有幾處地方的農人，每年因瘟病的緣故，要損失很多牛羊。

一個牧羊的孩子，在高高的山上，跟在他的羊羣後面走，立刻有一隻羊不走了，牠的頭垂下來，四條腿抖顫着，嘴巴和鼻孔流出血來。不到一會兒就死掉。死後屍體立即脹大，假使有人拿一把刀割牠一下，流出來的血又黑又濃，而且發黏。這樣，要不了多少時候，一羣羊就會死完的。牧羊孩子手上的皮膚如果有些擦傷，那他就不能碰到這些死羊，否則連他也

要死的。

這是一種很可怕的傳染病，後來才知道，這病菌叫做炭疽菌。

一八七七年，巴士特着手研究這種病。因為他很關心那些不幸的牲畜——不，他關心的是它們的主人，那些不幸的農民啊。

巴士特認定炭疽菌是使羊致病的原因。他從死羊的血裏取得這種菌。把它放在小瓶子裏養育起來。因為這種菌是侵入羊體的，它一定嗜好羊肉味道，所以用羊肉湯做培養基。他從這瓶子裏取出一滴放到另一沒有細菌的瓶子去，這樣依次傳染，一連經過四十多瓶，再從第四十幾瓶取出一滴來，注射到兔子或豚鼠身上，仍能使兔子或豚鼠害炭疽病。

但這種病須怎樣救治呢？巴士特還是沒有辦法。

他把這種菌注射母雞，却沒有反應。因此他斷定禽類天賦有抵抗炭疽病的能力。爲了證明這個事實，他做了一個很有名的實驗。他把一隻白母雞浸在冷水裏，使牠的體溫降低到跟兔或鼠一樣，再注射炭疽菌，這白雞就死了。一隻黑母雞同樣浸在那裏，沒有注射炭疽菌，所以不死；可見白母雞不是冷死的。另一隻灰母雞沒有浸在冷水裏，雖然注射了炭疽菌，却仍然活着。可見在平常的體溫下，禽類不會染炭疽病的。

以後的兩三年間，巴士特大部份時間旅行到各處鄉村去，實地觀察牲畜的疫病。他帶領着幾個學生，住在鄉下簡陋的房子裏，不停地在顯微鏡前面工作。

那廣闊無垠的法國大平原啊。泥土是肥沃的，青草又綠又嫩，牲畜都

餵得很肥。但這些可憐的牲畜，牛呀，羊呀，說不定在一天晚上就統統死光了！你不很喜歡這些牲畜麼？對着那些不幸的農民，你能不感到一種責任麼？

巴士特倚在茅舍的門邊，看着蘋果樹下的羊羣，沈思着，一直到人們提醒他說天黑了，他才肯離開。

但他還是不能找出一個有效的方法，叫那些羊逃脫牠們的惡運。他想知道瘟疫和草料是不是有關，於是在餵羊的草堆裏散佈了好些炭疽菌，但羊還是好好的，沒有事。後來巴士特給牠們吃一些硬觸觸的穀草，可就不同了，羊的嘴巴給穀草割傷，細菌可以從傷口鑽進血液中去，這一羣羊就一隻隻的死掉了。巴士特告訴農民們說：如果把穀草弄得很小心，可以救

住羊羣的。

有一天，巴士特在那小村莊裏，注意到一處地方的泥土和到處的有些不同。蚯蚓把那兒的泥鑽鬆了，一個個小丘聳了起來。農民們告訴他，死掉的羊就埋在那兒。巴士特想，是不是這些蚯蚓把死羊身上的病菌帶到地面來的呢？他捉了幾條蚯蚓來，拿到實驗室裏，果然在它們肚子裏發現了炭疽菌。

但那時候他能夠發現的道理，就只有這一點點。

後來，雞也瘟病了。一百隻小雞中，不到兩天，就可以死掉九十隻。上面說過，雞是不會得炭疽病的，這顯然是另一種可怕的細菌作怪。有一個人把一隻發瘟死掉的公雞切下一截頭來，送給巴士特。巴士特就從這公



鷄頭尋到這種瘟病菌，試着把它養育起來。

「給它吃鷄肉湯，」一點也不錯，這種菌是很喜歡鷄肉湯的，它就在小瓶子裏繁殖起來了。後來才知道，這是鷄的虎烈拉病菌。

在巴士特的實驗室裏，每個人都很忙。他們把細菌搜集了來，養在消毒過的湯裏。然後注射到母鷄身上，看要經過多少的時間，這母鷄便得病死。不消說，每一隻被注射病菌的鷄，總是很快死掉的，沒有方法可以救活牠們。

但是，有一天，不知怎的，却發生一件奇事了。他們拿一瓶細菌注射了幾隻母鷄，過了兩天，這幾隻母鷄却好好的，一隻也不會得病死掉。這是怎麼回事啦？後來發現原來那瓶細菌是藏了很久的，失效了。這顯然是

一個錯誤，但却是一個有價值的錯誤，巴士特的防治牲畜瘟疫的方法，就從這裏得到了！

巴士特想：收藏較久的細菌爲什麼不能殺死母雞呢？是不是這些細菌放着的時間一久，能力就薄弱了呢？但奇怪的事還不在這裏，他再把新鮮的強力的細菌注射給那幾隻母雞，想不到也不生反應，沒有一隻病倒的。別人都不留心這個錯誤所引起的事情。巴士特却抓住了這個錯誤。『怎樣的？』他自己問自己。『難道那些過時的細菌能使牲畜免役的嗎？』他斷定空氣中的養氣會減少細菌的兇狠力量。或者每天減少下去，直到最後，它一點力量也沒有爲止。是不是呢？他懷疑着。

巴士特根據他的想法去嘗試，他發現存放在着的鷄虎烈拉菌，的確一天

一天減弱它的力量。這樣，他能夠製出並存貯一系列的育種，各種強度的都有，自最毒的至無毒的。用減弱後的育種注射，能夠使雞發生這病的輕症。此後，這雞便能抵抗最強的育種了。他再實驗羊的炭疽病，也得到同樣的結果。

當然，那時候隋那 (Jenner) 早已發明了種牛痘，但人們並不知道種牛痘是根據什麼道理可以免害天花；用巴士特的方法預防傳染病的道理，似乎跟種牛痘相同，但這種方法却可以應用到很廣泛的範圍去，用各種不同的菌苗預防各種傳染病，不僅是天花而已。

但他的敵人不相信。他們說：『必須公開證明這件事。讓全世界的人都看見。在全世界人們的面前，也許會失敗的。』

巴士特接受了這個挑戰。一八八一年五月，他在梅朗(Melun)附近的波利勒福村中，舉行了公開的試驗。他取了五十隻羊，分成兩組，每組二十五隻。一組是注射了減弱的炭疽菌來預防的，一組則沒有注射。過了十多天，在五十隻羊身上都注射非常強悍的炭疽菌。巴士特預言那二十五隻不經預防注射過的羊一定會死掉，種過菌苗的二十五隻却能活命。

那一天是五月三十一日，科學家、獸醫、農學會派的代表、新聞記者，都趕到波利勒福村來了。有一個獸醫怕巴士特玩魔術騙人，特地親手搖過那放置病菌的瓶子，並且在每隻種過病苗的羊的耳朵上穿一個洞，沒有種過的羊的耳朵上却不穿洞。

這幾天之間，巴士特是怎樣地擔心着啊！萬一在施行預防注射手續上

有了些什麼疏忽呢？他非常不放心。這次試驗是不能失敗的！全世界人的眼睛在看望他！全世界的農民在希望着他！他小心觀察着那些羊的變化，一隻注射過菌苗的羊熱度高起來的時候，他就覺得自己的脈博跳動得厲害起來了。

到了規定時間揭曉那一天的最後兩點鐘，巴士特趕到農場裏去。像海潮一樣的人羣帶着笑歡迎他。他們點一點羊的數目，二十五隻沒有種菌苗的羊中，有二十二隻死了，兩隻快要死了，一隻病着；那二十五隻種過菌苗的呢，雖然耳朵給穿了洞，却全部是健康地活着的。

法國政府把最高的榮譽勳章獎給巴士特。但巴士特拒絕接受；要等到他的助手魯克斯和夏伯蘭都得到勳章之後，他才肯接受。

過了幾年，巴士特又發現了一種注射劑，以抵抗一種叫做丹毒的豬病。豬的丹毒病比羊的炭疽病還可怕得多，有許多報告中說，丹毒病流行時豬的死亡率是百分之六十至八十。所以差不多所有的獸醫，都稱贊巴士特的新注射劑。

法國南部坎台爾山脈裏的一處居民，請巴士特去看他們舉辦的一個農業展覽會。在那裏，他同他的一家人常時在田野邊漫步，跟農民們閑談。有一個農夫遠遠地看見他來了，便停止了工作，在空中揮動着他的闊邊草帽，高聲喊道：

『巴士特萬歲！你救了我們的牲口。』

巴士特跟農民們怎樣說的呢？他很謙虛，却又十分誠懇，他說：

「日子實在是太短促。但牲口對於你們太關重要了，你們生死關頭的事情，我是要出力幫助的。」

巴士特種菌苗預防傳染病的方法，不僅救治了牲畜。我們今天知道預防傷寒、霍亂、白喉等等可怕的疾病，都是從巴士特這一個方法得到理論根據的呢。

## 十 關於瘋狗的一些奇聞

一八八一年以後，巴士特開始注意那些瘋狗身上的毛病。狗爲什麼會發瘋呢？被瘋狗咬了的人，爲什麼會中毒死去呢？那時候的巴士特已經是六十歲的老頭子了，但他沒有停止工作，他還是把他的精力，全部用於有益人類的研究上。

童年時的一件可怕事情，使巴士特一直沒有忘記。那時他還只有九歲，一隻瘋狼衝到村莊裏來，碰着人就亂咬，巴士特親眼看見八個人就因爲這樣死掉了。鐵匠用火燒每一個被咬的人的傷口，想救治他們，但一點



也不見效。人們談着種種可笑的醫治方法：拔一根咬你的那隻狗的毛；把一對小蝦的眼睛吞到肚子裏去。多麼荒唐的神話啊！

巴士特很想知道，一種惡毒的細菌，是不是藏在瘋狗的唾液裏面。他每看見了一隻被捉住的瘋狗，就停止手頭的工作，跑過去觀察一番。有一次，他把瘋狗翻倒在一張桌子上，他自己用嘴唇夾住一根玻璃管，斜向着狗，吸取了幾滴液汁到管中。

但用唾液做的實驗，對於他沒有什麼幫助。因為即使健康的狗的唾液裏，各種細菌都是存在着的。他想到這種病用最烈的地方，是在腦及脊髓中，因此他斷定狂犬病不能在唾液裏或血中研究，必須在腦及脊髓中研究。他從一隻瘋狗身上取出一定量的髓，注入狗及兔的皮下，這被注射的

狗和兔就要發這病。

根據預防羊炭疽病的研究結果，巴士特再來培養這些狂犬病菌的育種。他將瘋狗的脊髓用絕對防腐的方法取出來，放在一個消毒過的瓶子裏面，它的毒性就一天一天穩定地消失下去。過了十四天，它就完全無毒了。這樣，他能夠保存一全套的瘋狗脊髓，各種強度都有，自無毒而至全毒。他開始作預防目的的試驗：先把第十四天的脊髓注射給一匹健康的狗，然後第十三天的，這樣順次推延下去，至一劑全毒髓質為止。像這樣注射過的狗，讓它叫狂犬咬了，也不會再傳染到狂犬病了。

巴士特又取了兩隻被瘋狗咬了的狗來，一隻施以防護救治，一隻却不施處治。結果，後者就發狂而死，前者却能抵抗。這樣，他證明了瘋狗病

不但是可以預防，而且在初期時是可以治癒的。

這個發明太有趣了。假使你不願使你的狗發瘋，只須給牠注射菌苗就行了。但全法國有多少狗呢？那時候的法國醫生，有幾個是懂得怎樣培養這種菌苗的呢？

被瘋狗咬了的狗，既然可以醫治；那麼被瘋狗咬了的人，是否也一樣可以醫治呢？巴士特沒有把握。他說：『我想，如果我要去治一個人時，我的手要發顫了！』因為人類不是狗，把實驗在狗身上得到成功的方法，應用到人身上，說不定完全不同的。

但巴士特很想得到一個試驗的機會。巴西國王一向很重視他的工作，因此他寫信給巴西國王，請求他徵求一個判死刑的犯人，答應給注射一針

瘋狗病的菌苗來代替死刑。但法律是不容許像這樣變更刑罰的。巴士特沒有法子，只好想到在自己的身上試一試，他真有爲科學而犧牲的精神，要不是很多人勸阻了他這計劃，他是會真地實行的。

一八八五年七月裏的一天，亞爾薩斯省一個農村中有一個小孩被狗咬傷了。後來人家打死了這條狗，知道牠的確是瘋狗。這被瘋狗咬傷了的孩子才九歲大，名字叫約瑟夫·米斯德。他的母親把他帶到鎮上去看醫生，那位醫生告訴他們說，『趕快到巴黎去找巴士特。他一定會幫忙你們的。』於是這位鄉下母親領着米斯德，到了巴黎幽爾姆路巴士特的住處來。米斯德被瘋狗咬傷了十四處，到得巴士特這裏，已經經過二十四小時了。巴士特在小孩子身上看了又看，他不敢立即替他施治，因爲這是一個

冒險。他設法找到一間屋子讓他們母子二人住下來後，走去跟兩位朋友商量。

朋友問他：「除了你的方法之外，還有別的方法可以救活一個被瘋狗咬傷的人嗎？」

巴士特答道：「沒有！」

朋友說：「那麼，你不但有權利嘗試一下你的方法，而且還有這個義務。」

於是，米斯德每天都到巴士特的實驗室來打針。巴士特不分晝夜地看護這孩子，到了最後一天，打了強力的病菌，但這小孩已經增強了抗毒力，強力的病菌對他也不起反應了。米斯德就這樣的給治好了。

到十月間，他又治好了兩個人，一個是年青的牧羊人朱必爾，一個是維勒發雷市長送來的。這兩件消息傳出去，到幽爾姆路來找巴士特的人，便更擁擠不堪了。巴士特只好正式組織了一個『狂犬病事務所』，到一八八六年三月一日止，總共醫治過三百五十人，其中只有一人死亡，死的是一个小女孩，叫做露意莎。是被咬後三十七天才送來的。巴士特明知太遲了，但他還是不願意拒絕救治這個不幸的小女孩。他陪着她，一直到氣絕才離開。

可是，巴士特的敵人找着了這個機會，大肆攻擊起來。他們說：『由巴士特治好的人，說不定本來就會好起來的。可是像露意莎這樣地枉死於巴士特手上的人，却可能有不少，只是巴士特隱瞞着罷了。』又說：『注

射菌苗比被瘋狗咬還危險。」巴士特用事實跟這些謠言鬭爭，他說：『我不知道我有這麼多敵人。』』

事實對於巴士特的敵人是不利的。從遙遠的俄羅斯鄉村來了十九個人，他們被一隻瘋狼咬傷，他們到巴黎找着巴士特，已是受傷後第十五天了。而且瘋狼比瘋狗的毒還厲害得多。結果經過巴士特的救治，只有三個人死去，十六個人還好好地回到了俄國。而在一八八六年中，巴士特所救治的二千六百七十一個病人，也只有二十五人死亡，死亡率是百分之〇·九四。

## 十一 活在人們的心裏

繁重的工作，影響到巴士特的身體，使他顯得衰老了。這時候，世界想到了一件事：幫助巴士特先生造成他的研究院來，給他一所房子，他的工作可以更好地進行下去。

人們開始送捐款來，不僅法國人，俄國沙皇和巴西國王也在內；不僅要人和富人，還有許多窮人，盡他們能力所及，爲這個偉大的名字捐出錢來。甚至那個小孩子，約瑟夫·米斯德，在捐款簿上也有他的名字。巴士特寫信給他，叫他工作，好好的學習，還答應幫助他。巴士特有很多事要



做，但他却肯抽出時間來，寫信給孩子們。

一八八八年十一月，巴士特研究院正式開幕。那時候巴士特已經完全老去了，住在研究院裏，一面指導着他的很多學生繼續他的工作，一面養病。他的孫兒女常常去看他，在家庭生活，他是一個真正愉快的祖父。

巴士特研究院是充滿了蓬勃的生氣的。在那裏，他的有名的學生堅持了巴士特偉大的精神，不斷工作。他對每一個年輕人談話，總是充滿希望的，他說：『你可以看到，你們的工作將來會怎樣發達起來。』

他已經有病了，但是他從不訴苦，甚至不談起自己的健康。對每一個朋友說話，他總喜歡提醒別人，在勤勞的工作中可以得到快樂。

巴士特七十歲的生日，法國舉行了盛大的慶祝會。巴黎大學的大禮堂

裏，每一個角落都擠滿了人。有許多代表，是從外國來的。又有一些是從法國農村中來的。巴士特緊靠着法蘭西共和國總統的臂膊，走到主席台上。到會的偉大人物，都發表了演說，稱贊巴士特不可磨滅的功績。英國有名的外科醫生黎斯德，說到巴士特對醫學上的貢獻：「人類有史以來，傳染病就是一種不可思議的神祕，現在已經揭穿這個祕密了。」

這個大會送給他一個紀念章，上面刻着這樣的上下款：「紀念巴士特七十壽辰。一個感謝你的法蘭西，一個感謝你的人類。」

但不要以為巴士特的工作已經完了。有一位母親寫信給他：「你所做的，都是人類在這世界上所能夠做的挺好的事。假使你願意，你可以給那種可怕的病，叫做白喉，找出一個醫治方法來。我們把你的名字說給孩子

們聽過，因為你會成爲他的大恩人，使他們繼續活下去。』署名是『一個母親。』那時候，白喉的確是一樣可怕的病。僅僅巴黎某一個醫院裏面，三年之內，生白喉死掉的孩子，就有二千零二十九個。但是採用巴士特方法的那些人，已經在不同的國家內開始研究防治這種疾病了。巴士特的學生魯克斯(P. P. E. Roux)終於從馬的血液裏做成了血清，在三個月裏面，由巴士特學院送出的白喉注射血清有五萬枝。後來，魯克斯的學生又發現了白喉抗毒素，到現在，白喉已是完全可以預防和醫治的了。

一八九五年六月，巴士特辭別了巴士特研究院，到維蘭紐夫的鄉間去養病。但他還是關心着魯克斯博士的工作進行情形。同年九月二十八日，他在維蘭紐夫辭別了人世。

他的學生們把他葬在巴黎他的研究院的地下室裏。四周的牆壁，由很有名的法國畫家畫了他曾經救治過的小雞、小羊、狗、和小孩子，在花叢中間跳舞。

回顧巴士特的一生，他的工作精神應該是每一個真正科學家的最好榜樣。他的樸素，他的謙遜，他的實事求是，都是完成偉大事業的重要條件。我們不能夠想像，如果巴士特研究了酵母的道理之後，就開製酒廠發財去了，或者拿破侖第三把榮譽勳章授給他的時候，他就過起安適的享樂的日子來，人類會受到多大的損失。但巴士特不會這樣做。他說：『一個真正的科學家，他所做的各種工作，都不應該爲了自己的享受。』

巴士特是不因成功而驕傲的人。這當然是極罕有的偉大的人，才做得

到的。他覺得任何一種給他的榮譽，都不過是人們喜歡看重科學的一個證明。所以，他總是真誠的表示感謝。他說：『你所尊敬的應該是科學。』即使對於敵人，巴士特也從不曾露出驕躁傲慢的態度。他一生都在跟反科學的人們作戰，直至死前一天為止，敵人沒有放過他，他也沒有放過敵人。但他唯一的作戰方法就是，『把證明拿在手裏』，這些證明，都是經過他很小心地做了一遍又一遍的。

他說過幾句很有名的話：

『假使我幸而能夠做一個外科醫生，我要把各種東西都煮過，等到所有細菌殺死了才使用。』

誰都知道巴士特在學問上，比一個外科醫生要高得多，但他就用這樣

謙遜的態度，教育人們：科學是要實實在在的，關於科學上面的東西，總要講得很小心，很慎重的。

巴士特這種樸實堅毅的工作精神，到底從什麼地方來的呢？應該說：是從他的人民觀點，他對人民感到的責任心來的。從上面所述說的巴士特一生，我們知道這個窮苦人家出身的科學家，有一個真正崇高的靈魂。他的工作沒有一天脫離了人民的需要。而他是不管別人怎樣看待，永遠拿人民利益來衡量自己的工作。

這一個偉大的生命，已經貢獻給千千萬萬的窮苦人民了。讓我們體味他的話吧，那是說到他的父親，那位貧苦的手藝工人的：

「哦！我的親愛的爸爸！你的生活，正像你的工作那樣簡陋。但你的

精神高尚，却超過了你的身份。你曾經告訴我，在一種工作中長期忍耐着，才能夠得出成績來，那種好處實在是說不完的。」