

Life Extension through technology

# CRYONICS NEWS

ISSN 2257-8986

ISSUE 2012 - 2013



Aaron Drake, Medical Response Director, prepares stabilisation medications to be used during the initial stages of a cryonic preservation. Alcor Life Extension Foundation, Phoenix, Arizona, USA 2009.

Aaron Drake, le Directeur Médical, prépare les médications de stabilisation à utiliser au début de la cryogénération chez Alcor Life Extension Foundation, à Phoenix, en Arizona, USA 2009.



# Deutsche Gesellschaft für Angewandte Biostase e.V.

## Symposium 2014

There are no translations available.

The German Society for Applied Biostasis (DGAB) organizes its second international scientific conference. The symposium “**Applied Cryobiology – Scientific Symposium on Cryonics**” will be held on October 4th to 5th in Dresden, Germany.

The DGAB (Deutsche Gesellschaft für Angewandte Biostase e.V.) was established in May 2006. The association promotes research and the application of methods in biostasis, aiming at life extension and in particular at cryonics.

The conference focuses on the scientific fundamentals of cryonics with topics including biostasis and applied cryonics as well as nanotechnology. The purpose of the symposium is to bring together scientists and cryonics professionals as well as the interested general audience in order to promote the scientific foundations of cryonics, to stimulate discussions and improve personal exchange regarding these topics.

Invited speakers include:

Aubrey de Grey – SENS Research Foundation  
Max More – Alcor Life Extension Foundation  
Peter Gouras – Columbia University  
João Pedro de Magalhães – University of Liverpool  
Aschwin de Wolf – Advanced Neural Biosciences

The ‘Robert-Ettinger-Medal for outstanding merits in the fields of cryonics’ will be awarded during the conference.

### Call for abstracts

Authors are invited to submit an abstract for oral contributions. The deadline for abstract submission is **July 31st, 2014**. All talks will be held in English. A proceedings volume will be published. Please use the MS-Word template for abstract that can be dowloaded here and submit by July 31st by email to [symposium2014@biostase.de](mailto:symposium2014@biostase.de)

### Registration

The conference will be held at the Dorint Hotel Dresden. The early bird conference fee is 50 EUR until July 31st. The normal conference fee is 80 EUR after July 31st. It covers admission and lunch on both days. Please register by sending an email to [symposium2014@biostase.de](mailto:symposium2014@biostase.de).

Please transfer the registration fee to:

Deutsche Gesellschaft für Angewandte Biostase e.V.  
SWIFT-BIC: DRES DE FF 680  
IBAN: DE23 6808 0030 0434 6713 00  
Bank: Commerzbank Freiburg

Contact email: [symposium2014@biostase.de](mailto:symposium2014@biostase.de)

# contents

# sommaire

## Publisher

J. R. Missonnier

## Contributing writers

J. R. Missonnier

Pierre Boutron

Peter Gouras, MD, PhD h.c

Torsten Nahm

## Copyright 2011

by Cryonics News

All rights reserved

Reproduction in whole

or part without

permission is prohibited

## Cryonics News

is a bilingual publication

published annually

with French

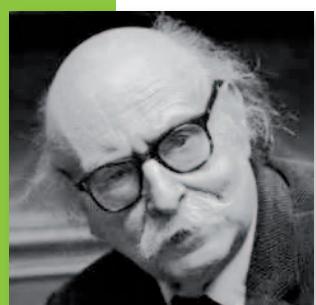
and English articles

## Contact

[cryonicsnews.inpi@yahoo.fr](mailto:cryonicsnews.inpi@yahoo.fr)

INPI

10/3731270



"If we had devoted to the research in biology all the money allocated to military budgets of all countries in the world, the question of immortality, or at least of eternal youth would already have been sttled!" the biologist Jean Rostand declared before his death.

Translation from the french by Cryonics News.

"Si on avait consacré aux recherches en biologie toutes les sommes allouées aux budgets militaires de tous les pays, la question de l'immortalité, ou tout du moins de la jouvence éternelle, serait déjà réglée !" a déclaré le biologiste Jean Rostand avant de mourir.

# avant-propos

**E**n 1959, le biologiste Jean Rostand déclarait : «On verra un jour les incurables, les vieillards, aller se faire congeler. On les mettra dans des tiroirs avec des étiquettes : à réveiller quand on aura un remède contre... le cancer, contre le vieillissement, et pourquoi pas contre la mort». (Science et Vie, n° 548, Mai 1963, p.104)

Jean Rostand biologiste, écrivain, historien des sciences de la vie, libre penseur, en 1946, il découvre l'effet protecteur et conservateur de la glycérine sur les spermatozoïdes soumis à de basses températures. Membre de l'Académie Française, il a préfacé en 1964 le livre de Robert C.W. Ettinger, «L'Homme est-il Immortel ?».

**E**n 1964, Robert C.W. Ettinger écrivait : «La plupart d'entre nous, qui vivons et respirons actuellement, avons une chance sérieuse de survie physique après la mort - une possibilité scientifique de «revie» et de rajeunissement de nos corps congelés». (L'Homme est-il Immortel ?, Denoël, 1964, p.13)

**E**n Octobre 1967, le Docteur Gerald Donzelle, écrivait dans une lettre à l'Association Cryonics Française (son Directeur Médicale, le Docteur Guillaume Roy): «Je suis convaincu que si nous voulions léguer à nos descendants des personnes congelées, aptes à survivre, il ne faudrait s'occuper pour le moment que du cerveau et de la moelle épinière. Cette façon de procéder compliquerait certes la congélation puisqu'elle implique en plus de l'emploi d'un cœur-poumon artificiel, le prélèvement chirurgical aseptique en oxygène hyperbare de la totalité du système nerveux central. En revanche, la greffe de ce cerveau sur un corps socialement préparé et élevé dans ce but, dans un utérus artificiel à partir d'éléments germinatifs ou de semence congelée provenant du candidat à la réminiscence, sera sûrement possible malgré son parfum de science-fiction... et apporterait d'une manière définitive une solution aux problèmes qui nous tiennent à cœur !! La survie, la guérison du corps et le rajeunissement : ce corps n'étant après tout que le véhicule d'une personnalité dont le siège est encéphalique...» (Cryonics News, n°4, Janvier - Février - Mars 1968, p. 16)

**E**n 1988, Sir Arthur C. Clarke a écrit dans une lettre à Alcor Life Extension Foundation : «Bien que personne ne puisse évaluer les chances de réussite de la cryogénérisation, j'estime qu'elle est d'au

moins 90% et il est certain que personne ne peut dire qu'elle est égale à zéro».

En 1945, Clarke a proposé l'idée d'un système de communication par satellite. En 1962, il a écrit le livre célèbre «Profil du futur» et en 1968 avec Kubrick le scénario du film «2001 - l'Odyssée de l'Espace».

Traduction de l'anglais par Cryonics News

**E**n 2011, le Professeur Miroslav Radman, un des papes de la biologie moléculaire et un des plus grands explorateurs des mécanismes de la réparation de l'ADN, écrivait les êtres humains qui ont été congelés quand ils sont morts, dans l'espoir de revivre un jour : «Si la décongélation et la résurrection ne sont pas pour tout de suite, j'appartiens à ces chercheurs, on l'aura compris, qui n'aiment pas dire : «Impossible». Il me faudrait suffisamment d'arguments solides pour affirmer que c'est impossible».

(Au-delà de Nos Limites Biologiques, Editions Plon, 2011, p.113)

Miroslav Radman est professeur de biologie cellulaire à la Faculté de médecine de l'Université René-Descartes à Paris. Depuis 2002, il est aussi membre de l'Académie des Sciences. Il a gagné le grand prix Inserm 2013 de la recherche médicale. Il a été récompensé par une douzaine de prix scientifiques dont le prix européen FEMS André Lwoff 2011 pour ses contributions exceptionnelles en microbiologie.

**E**n Juin 2013, le Docteur Aubrey de Grey a déclaré : «Dès l'instant que l'on resuscitera une souris et qu'elle vivra en bonne santé ne seraient qu'une semaine ou deux, il n'y aura plus aucun doute que la cryogénérisation finalement ça marche».

(Cryonics - Alcor Life Extension Foundation - June 2013, Vol. 34:6, p.7)

Aubrey de Grey est un biogérontologue titulaire d'un Doctorat ès-sciences de l'Université de Cambridge, au Royaume Uni. Il est «Chief Science Officer» à SENS Research Foundation. Il est professeur adjoint à l'Institut de Physique et de Technologie de Moscou (Université d'Etat). Il est co-auteur du livre «En finir avec le vieillissement».

Traduction en français par Cryonics News

# foreword

In 1959, the biologist Jean Rostand declared: "one day we shall see the terminally ill and the old go and have their bodies frozen. They will be put away in drawers with labels on them saying: *to be woken up when a remedy for... cancer, old age and - why not - death, has been found.*"

(*Science et Vie*, n°548, May 1963, p.104)

Jean Rostand was a biologist, a writer, a historian of natural science and a free-thinker. In 1946, he discovered the protective and preservative effects of glycerine on spermatozoids that were subjected to low temperatures. Rostand was also a member of the French Academy (Académie Française) and in 1964, he wrote the preface to Robert C.W. Ettinger's book, *The Prospect of Immortality*.

Translation from the french by Cryonics News

In 1964, Robert C.W. Ettinger wrote : "Most of us breathing have a good chance of physical life after death - a sober, scientific probability of revival and rejuvenation of our frozen bodies."

(*The Prospect of Immortality*, Doubleday hardcover, 1964, Foreword)

Robert C.W. Ettinger has two Master's degrees from Wayne State University (one in physics and one in mathematics). Ettinger spent his working career teaching physics and mathematics at both Wayne State University and Highland Park Community College in Michigan.

In October 1967, Dr Gerald Donzelle, wrote in a letter to the Association Cryonics Française (his Medical Director, Dr. Guillaume Roy): "I am convinced that if we wanted to bequeath to our descendants frozen individuals for survival, we should at present only deal with the brain and spinal cord. This procedure would certainly complicate the freezing process since it involves in addition to the use of an artificial heart-lung, the aseptic surgical removal in hyperbaric oxygen of the whole central nervous system. On the other hand, this brain transplant onto a socially prepared body and raised for this purpose in an artificial uterus from germinal elements or frozen seed originating from the candidate to reminiscence will surely be possible one day in spite of a whiff of science fiction... and would solve definitely the problems which are close to our hearts! Survival, the healing of the body and rejuvenation: this body being after all only the vehicle of a personality whose center is encephalic..."

(*Cryonics News*, n°4, January-February-Mars 1968, p.16)

Translation from the french by Cryonics News

In 1988, Sir Arthur C. Clarke wrote in a letter to Alcor Life Extension Foundation : "Although no one can quantify the probability of cryonics working, I estimate it is at least 90% - and certainly nobody can say it is zero."

In 1945, Clarke proposed the idea of a satellite communication system. He wrote the famous book *Profiles of the Future* (1962) and with Kubrick the screenplay of the movie *2001 - A Space Odyssey*. (1968).

In 1986, Dr. Kim Eric Drexler wrote: "Whether people choose to use biostasis (cryonic suspension) will depend on whether they see it as worth the gamble. This gamble involves the value of life - which is a personal matter -, the cost of biostasis - which seems reasonable by the standard of modern medicine - the odds that the technology will work - which seem excellent - and the odds that humanity will survive, develop the technology, and revive people."

(*Engines of Creation*, Anchor Books, 1986, p.144-145)

Dr. K. Eric Drexler is the originator of molecular nanotechnology. He was awarded a PhD from the Massachusetts Institute of Technology in Molecular Nanotechnology. Dr. Drexler is currently (2012) an academic visitor at Oxford University (U.K.).

In 2011, Miroslav Radman, Ph.D, one of the high priests of molecular biology and DNA repair mechanisms, wrote about human beings who have themselves frozen when they die, in the hope of living again one day: "If defrosting and resuscitation are not on the cards right now, I am one of those researchers who never like having to say "Impossible". I would need strong reasons to be able to justify asserting that it's impossible."

(*Au-delà de Nos Limites Biologiques*, Editions Plon, 2011, p.113)

Miroslav Radman is professor of cellular biology at the Faculty of Medicine of the Université René Descartes in Paris. Since 2002, he has also been a member of the French Academy of Sciences. He won the Inserm (French National Institute of Health and Medical Research) prize for medical research in 2003 and has been awarded a dozen prizes for science, one of which is the prestigious FEMS André Lwoff prize which he received in 2011 for his outstanding contribution to microbiology.

Translation from the french by Cryonics News

In June 2013, Dr. Aubrey de Grey declared : "The minute we revive a mouse and have it live healthily for even a week or two, there will cease to be appreciable doubt that cryonics will eventually work".

(Cryonics - Alcor Life Extension Foundation - June 2013 - Vol. 34:6 - page 7)

Aubrey de Grey is a biogerontologist with a Ph.D degree of the University of Cambridge, U.K. He is Chief Science Officer of the SENS Research Foundation. He is adjunct professor at the Moscow Institute of Physics and Technology (State University). He is co-author of the book *Ending Aging* (2007).

# is cryonics realistic?

by Peter GOURAS

## **U**nrealistic but Rational.

If we could quickly stop all the movement and action of every molecule in our body we could render it timeless. If we could reverse these changes we could re-establish a living state that had not aged in the interim. At present this is impossible but it is the dream of Cryonics that this can be done by using changes in temperature (1). But at present our temperature changes are relatively slow and non-uniform, which leads to problems. This causes the crystallization of water into ice and to erratic osmotic imbalances that regulate cell and cytoplasmic membranes. To counter this we try to use cryoprotective substances that prevent ice formation but at the concentrations needed they become in themselves toxic. Our inability to solve these problems makes Cryonics seem unrealistic to the scientific community and most probably to the world at large. What should we do? The first consideration is that our reasoning is rational. We do not believe in magic but only in scientific evidence. Rationality is our strongest virtue. But we must do more and this should be done as quickly and rigorously as possible. It is worth pursuing this problem? From my perspective it is one of the most interesting and revolutionary problems we can investigate and therefore worth everything we can do to solve it.

### **Disbelievers**

But pursuing such a goal is not shared by most, even in the scientific community. Why? I suspect it is due to factors, probably genetic, that give people their world view. Each of us is slightly, sometimes enormously, different. Some are quick, others slow, some

mathematical, others experimental, some religious, others agnostic or atheistic, some honest, others criminal, some conventional others imaginative or even crazy. There are vast differences in the makeup of mankind which are governed mainly by the neural circuitry in our brain and are difficult, almost impossible, to change by environmental factors. It is these neural circuits that govern the way we look at life and man's position in it. Our genetic heritage makes some enthusiastic cryonocists and others rabid opponents.

### **Darwinian Evolution and Death**

The possibility of conquering death is a fascinating challenge to man's ingenuity worth the effort we can devote to it. It pits man against a cruel nature that discards us extravagantly and painfully by aging and death in its attempts to find the fittest. Once found, nature starts again in its deadly game of Darwinian evolution. In such a scenario, death is useful to clear the field for novelty and change that depends only on chance. We have now come to understand organic evolution. We can decipher the genetic script of every organism that has survived and even some that are extinct. Not only can we decipher the genetic code of any organism but we can also alter this code, changing the genetic makeup of organisms, even ourselves, by gene transfer. We can use such genetic engineering to cure babies, children even adults of horrid genetic diseases by restoring normal genes or blocking the action of deleterious ones. This is just the beginning of our ability to tailor our genome and not to rely on random mutations to blindly change things. This is an extraordinary advance that tempts our curiosity to follow its progress in the future.

### **Aging**

The causes and eventual treatments of aging are being intensively researched. Scientists can now double the life span of small animals like mice and rats by caloric restriction. We are determining the gene expressions that caloric restriction activates in order to find out how to turn them on or off and thereby extend our life span without caloric



Roland Missonnier, GOSLAR 2010

restriction. There is no limit to what we can do in understanding the factors that cause us to degenerate and die within a small fraction of time relative to astronomical timescales. Aging is being investigated at the genetic and molecular level. Oxidative stress is a strong contender for producing many of the deleterious effects of aging. The oxidative powerhouse in all our cells, the mitochondria, cannot repair their DNA as nuclear DNA can and therefore accumulate mutations with time. This and the oxidative damage they produce is an important factor in aging but not the only factor. Other factors are involved which cannot be expanded here. By understanding why our cells age, we shall discover ways to minimize and eliminate aging in the future. There is an extraordinary world that could await us in the future if we can get there.

**Past Progress**

The pioneering studies of Andrey Smith and associates (2) succeeded in cooling hamsters, which are hibernators, to -20°C and re-warming them by diathermy to achieve healthy survival in about 50% of the hamsters. The Popovics (3) succeeded in lowering the body temperature of rats, which are not hibernators, to -10°C for one hour in a super-cooled state (i.e. their body water still liquid) before thawing and reviving them. Most interesting is the approach used by Andjus and associates (4) in which they trained rats before cooling to just above freezing where heart-beat and brain waves ceased. Re-warmed by diathermy, the rats remembered their training tasks. Suda, a Japanese physiologist, reported that a cat cooled to below the freezing point of water recovered some neural activity after re-warming but this has never been followed up or confirmed. These experiments were done half a century ago and these laboratories are no longer active.

### **Present Progress**

Currently two laboratories are doing cryo-preservation research. One is led by a distinguished pioneer in cryobiology, Greg Fahy, well known for his research on vitrifying kidneys. Fahy collaborates with a physicist, Brian Wowk, good pairing of expertise for this complex biophysical problem. They are supported by 21<sup>st</sup> Century Medicine located in Fontana California and financed by Saul Kent, a longtime promoter of Cryonics. Fahy and Wowk have made significant progress in reducing cryoprotectant toxicity, nucleation, crystal growth, and chilling injury. They show that an 8.4M solution (VMP) designed to prevent chilling injury at -22°C is non-toxic to rabbit kidneys when perfused at -3°C. This permits perfusion cooling to -22°C with only mild damage. They demonstrate that the kidney tolerates a 9.3M solution known as M22, which does not devitrify when warmed from below -150°C at 1°C/min. If M22 is added and removed at -22°C, it is uniformly fatal, but when perfused for 25 min at -22°C and washed out simultaneously with warming, postoperative renal function recovers fully. When kidneys loaded with M22 at -22°C are further cooled to an intrarenal temperature of about -45°C (halfway through the putative temperature zone of increasing vulnerability to chilling injury), all kidneys support life after transplantation and regain normal creatinine values. However, medullary, papillary, and pelvic biopsies taken from kidneys perfused with M22 for 25min at -22°C were found to devitrify when vitrified and rewarmed at -20°C in a differential scanning calorimeter. It is not yet known whether this devitrification is seriously damaging or can be prevented by improving cryoprotectant distribution to more weakly perfused regions of the kidney or by re-warming at higher rates. This very important research implies that success with cryopreservation will come from careful control of multiple factors such as perfusion rate and pressure, the effectiveness and toxicity of the cryoprotective agents and the rates of cooling and re-warming. This success requires rapid treatment of the excised organ. In the cryoprotective treatment of humans this immediate opportunity to start perfusion and cooling is seldom achievable. The second laboratory currently involved in cryopreservation research addresses this difficulty that occurs with most human cases. The laboratory involved is run by Aschwin and G. Dewinn located in Oregon

and supported in part by Ben Best. They are trying to understand how to deal with the No Reflow phenomenon, which is a vascular resistance to flow, which develops after a period of ischemia. Cooling of the brain during these periods of no-flow tends to mitigate this handicap.

### **Future Progress**

I believe that we should try to obtain financial support for several more cryobiology laboratories. I suggest that we furnish one such laboratory to examine the cooling tolerance of a small animal like a mouse or rat. There are several reasons why I recommend this course. First it would involve studying how the brain tolerates the same treatment that kidneys can tolerate. Secondly the use of an entire organism would give us a rapid feedback on what is success or failure. With kidney research one must transplant the organ back into the same animal that had it removed, remove the untouched kidney and then wait days or weeks to know whether an improvement in cryopreservation has occurred. Using an entire animal provides a rapid assessment of success or failure. Is there a heart-beat, a muscle movement or a pupil reaction to light after the animal has been re-warmed? These responses are quickly detectable providing rapid insight into the effects of the cryo-preservation. If we could succeed in lowering the depth of cooling that allows such a small animal to survive compared to what has been obtained a half a century ago by the Smith laboratory, it would be press worthy and an enormous advance for the concept that Cryonics publicizes. How do we fund additional laboratories? In the USA, the Cryonics Institute has about 1000 members. If each donated \$100 a year to such a laboratory it would have \$100,000 support, perhaps enough for a start. If the members of CI would contribute \$1,000 a year this would provide such a laboratory with 1 million dollars which could attract a competent cryobiologist. Whether similar support could be obtained for a laboratory in Europe is moot at present.

### **Cryonics Future**

Predicting the future is difficult because of the complexity, variety and competitive nature of human life and the unpredictability of natural disasters. The best way to speculate on the future is to examine the past. Historically man advanced enormously ever since genetically separating from his nearest primate ancestor the chimpanzee about 7 million years ago. These advances are due to the evolution of man's cerebral cortex permitting him to analyze and control nature. Most of this progress occurred over the past several hundred years

which indicates acceleration in scientific progress. The manipulation of energy, flying, rocketry, computing, quantum and astrophysics have occurred mainly if not totally through systematic experimentation. Man has promoted medical research to optimize the quality and duration of our lives and progress continues. Infectious diseases are being eliminated even viral ones. Cancer is slowly being conquered. Aging is being investigated with the ultimate view of counteracting it. Death itself is now questioned by the Cryonics movement. The use of computer guided electronic chips as sensory and motor aids is growing. I am confident that the idea that Cryonics has awakened will continue to grow in the future although I doubt that anyone one of us will be revived in this century. But if we don't try we shall never know. What I fear most is the unpredictable. Many changes in man's behaviour and environment will occur in this century, which are not easily predictable. The unpredictability is troublesome. The evolution of the computer and robotics will certainly change our future world and could become a threat to organic life.

*Concerning the author : Peter Gouras, MD, PhD b.c, is Professor of Ophthalmology at Columbia University, New York. He is known as the father of retinal transplantation. He is member of Cryonics Institute's Scientific Advisory Board.*

# Dr. Anders Sandberg in Paris at Technoprog

by J.R.Missonnier

Sunday 22 January 2012 took place the 3rd Conference of l'Association Française Transhumaniste organized by Technoprog in partnership with Silicon Maniacs, at The Cantine, Passage des Panoramas, 12 Galerie Montmartre, 75002 Paris. Subject of the conference : "Transhumans Future : Paradise or Inferno".

One of the lecturers was Dr. Anders Sandberg and his speciality is Bioethics. This ethics specialist of Swedish origin has a background in computational neuroscience. Since 2006

he has been a researcher at Oxford University's Future of Humanity Institute and the Oxford Martin Programme on the Impacts of the Future Technology. His research centers on societal and ethical issues surrounding human enhancement and new technology as well as estimating the capabilities and underlying science of future technologies. Topics of particular interest include enhancement of cognition, cognitive biases, technology enabled collective intelligence. He is one of the most prominent figures of the transhumanism world movement.

Dr Sandberg is also a cryonist, member of Alcor Life Extension Foundation, like K. Eric Drexler PhD, Dr. Ralph Merkle, Ray Kurzweil, and Aubrey de Grey PhD.

Dr Sandberg at the Paris conference was wearing the Alcor medal around his neck which declared that at his death the wearer wishes his body to be chemically preserved in the nitrogen liquid. Dr. Anders Sandberg with professor Nick Bostrom and Dr. Stuart Armstrong (1) belongs to the three senior Oxford University academics' members of the cryonics movement in the U.K. They will pay to be deep frozen when they die so that they could one day be "brought back to life". Two have requested to have just their heads frozen and one to have the whole body cryo preserved.

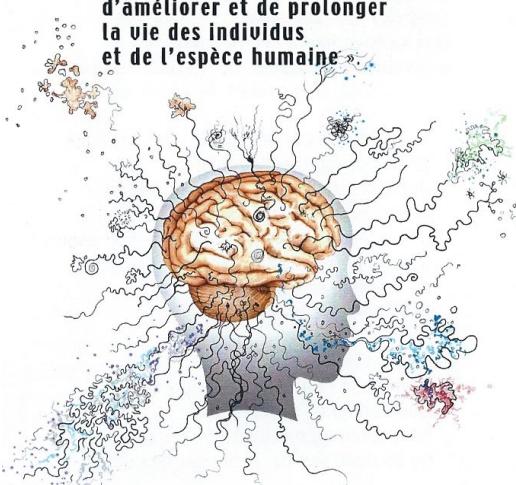
During this conference in Paris, I met another lecturer, Mme. Marina Maestrutti who is senior lecturer CETCOPRA at the Centre Sorbonne, 17 rue de La Sorbonne, 75005 Paris. She has recently published a book "Imaginaires des nanotechnologies" (Editions Vuibert). In her book, a section is dedicated to the cryonics movement and its leading figures : Robert Ettinger, Aubrey de Grey, Eric Drexler, Ray Kurzweil. I have to favor correct wha Mrs Maestrutti said page 166, line 21 of her book : "Ettinger founded Cryonics Society in New York in 1965" because is untrue. The first Cryonics Society was not founded by Ettinger but by five young dissident members of Life Extension Society whose names are Curtis Henderson, Saul Kent, Karl Weiner, Jim Sutton and Harold Costello. This first Cryonics Society of New York was registered July 13th 1965 in the County of New York. It's was Karl Weiner

## Technoprog !

Association Française Transhumaniste

a pour objet de

**« diffuser les thématiques et les questionnements relatifs aux technologies susceptibles d'améliorer et de prolonger la vie des individus et de l'espèce humaine »**



<http://transhumanistes.com>

forum : <http://forum.transhumanistes.com>

blog : <http://blog.transhumanistes.com>

liste de diffusion : <http://fr.groups.yahoo.com/group/transhumanistes>

who invented the word Cryonics. Ettinger represented at that time the Life Extension Society in Detroit. It is mainly on request of Saul Kent that Ettinger founded Cryonics Society of Michigan Inc. It is notable that the author Roland Missonnier founded himself the French Cryonics Association in June 1966 and that this association was registered in December 1966 in Lyon within the Rhône department (2). In June 1967, the Association Cryonics Française was the biggest Cryonics Associations with about sixty members while the Cryonics Society of New York had about twenty members. This is history.

(1) For further information, see english articles:

- "Oxford scholars want heads frozen after they die", by James Eng of MSN News.
- "Three senior Oxford University academics will pay to be deep frozen when they die..." by Tom Leonard of MailOnline.

(2) cf county

Many thanks to the English photographer Dwayne Senior to allow us tu use the enclosed pictures in Cryonics News.

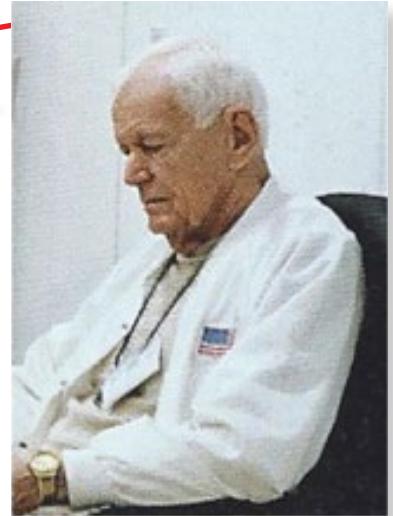


© Dwayne Senior

Stuart Armstrong, with his wife Miriam, and Anders Sandberg have signed up to be frozen after their death

# Coming back

by John Bull



From time to time I'm asked by cryonics detractors do I really think I can make it « back ». I feel certain that cryonics in 20 or 30 years will be a medically accepted alternative for patients

with a terminal condition. However, at my age, I suffer from no illusions that I could take advantage of this. Cryonics is still in its infancy, yet there are people dying today who are grasping at the slim chance that cryonics offers.

How do I view my chances of "coming back?" I think that IF: I die with a suspension team at my bedside (I have a contract with Suspended Animation of Boynton Beach FL).

I'm in a Hospice or a Hospital, The Team have been allowed to inject me with heparin and some nutritional supplements while I'm alive.

At the moment I stop breathing there is a medical professional present who is qualified to make pronouncements.

The Perfusion team begins working on me the minute I have been pronounced dead.

After the team has finished their procedure, my body is placed in an insulated container and put on a plane bound for Detroit. There are no layovers, cancellations, crashes, etc.

My body is successfully perfused with the latest vitrification solution and placed in a cryostat with other bodies at The Cryonics Institute. The Cryonics Institute's building has not been the object of bombings, incendiary attacks, public disturbances. The organization has not been the victim of fraud, embezzlement or any action that would threaten the financial viability of the organization. If all of these things have positive outcomes, I think in the last quarter of this century, if they place me on a gurney and wheel me into a 21<sup>st</sup> Century operating room, I have a 50-50 chance of, upon revival having some recollection of my previous life. And going on the theory last in, first out, my daughter would be there waiting for me! To me, this sure beats cremation or burial!!

*This essay has been published by Long Life January-February, 2010 issue, page 18 and in Long Life July-August, 2010 issue, page 7. It was written by John Bull, Vice-President of the Immortalist Society in 2010.*

## communication communiqué

Cryonics News is a free multilingual digital publication, devoted to Life Extension, Cryonic Suspension, Transhumanism and Immortalism. If you wish this publication to appear more frequently on your screens, subsidize a forthcoming issue. Please contact [cryonicsnews.inpi@yahoo.fr](mailto:cryonicsnews.inpi@yahoo.fr) and become a Benefactor.

Cryonics News est une publication numérique gratuite multilingue, consacrée à la Prolongation de la Vie, à la Cryogénération, au Transhumanisme et à l'Immortalisme. Si vous souhaitez voir apparaître cette publication plus souvent sur vos écrans, subventionnez un numéro de Cryonics News. Prière de contacter [cryonicsnews.inpi@yahoo.fr](mailto:cryonicsnews.inpi@yahoo.fr) et devenez un bienfaiteur.

## LETTERS TO THE EDITOR (concerning the 2010-2011 issue)

Thank you very much for sending me the latest issue of Cryonics News. It is well done and was very wise in including the Fahy article on vitrification of the kidney. This results is the greatest advance in Cryonics in the past few decades.

Peter GOURAS

Je vais regarder tout cela (Cryonics News) ce WE.

Joël de ROSNAY

The issue looks very professional...

Antti Peltonen, Finnish Cryonics Society (KRYOFIN)

I have long seen your name but without a face to go with it. Your publication is very attractive, and it's fun to read the French text, to the extend that it can. It's good practice. Pierre (Boutron) did a nice job translating my paper, and I'm pleased you saw fit to use the translation in your publication. Perhaps you know that, in the time frame you mention, I used to publish a newsletter of the same as your current newsletter! Stay well, and let's hope the situation for life extension in Europe improves!

Greg (FAHY)

# cryonics and transhumanism a troubled marriage ?

by Torsten Nahm

The transhumanist movement concerns itself with the future evolution of humans, and the speculative technologies that will make this transformation possible. In the words of the Transhumanist Declaration, transhumanists "seek personal growth beyond our current biological limitations".

Although a priori not related to another, transhumanism and cryonics are movements with astonishing parallels and a perhaps even more astonishing intertwined history. Both movements date from the 1960s and have received extensive reception in mainstream media. But this relative prominence is by far not reflected in their membership numbers, which are considerably less than 10.000 for both. Although only few people are attracted to these topics, a conspicuous number of them share both interests.

According to the latest surveys by the World Transhumanist Association, around 10% of its members are also members of a cryonics organization; in contrast to less than 0,0001% of the general population. The numbers are even higher when we look at the most prominent transhumanists: Ray Kurzweil, Max More, Eric Drexler and Marvin Minsky are among the most visible transhumanists, and are all signed up for cryonics:

Robert Ettinger, the founding father of cryonics, saw cryonics not simply as a groundbreaking medical technique, but as a necessary step in transcending human limits. His publication of *The Prospect of Immortality* in 1962 was followed in 1972 by his book *Man into Superman*. In this, he asserts that we have a genuine opportunity to prolong your lives indefinitely and outgrow the human mold.

On the other hand, FM-2030, considered by many to be the father of modern-day transhumanism, was also an advocate of cryonics and, upon his death in 2000, was placed in cryostasis by Alcor.

Two questions immediately arise from these observations: First, why have cryonics and transhumanism been so intimately linked from their earliest days? And second, is this symbiosis beneficial for the cryonics movements?

In the public perception, both movements are marked by an unrepentant hubris, a rebellion against the natural limitations set by human frailty and death. But surely this alone does not suffice as a common explanation. Both the heart transplant and in vitro fertilization were reviled on similar grounds, without being regarded as specifically transhumanist topics.

Cryonics presents itself as simply another (very speculative, very unconventional) medical procedure, and nonetheless attracts great interest in the transhumanist community. What cryonics and transhumanism exclusively share is something quite different: they both take place in the far future. I believe this is key to understanding their common attraction: they require a mental outlook that sees the far future as a place filled with desirable possibilities instead of threats and risks. It takes a very rare kind

of personal disposition to orient one's goals and actions not towards the problems at hand, but towards an uncertain and distant future beyond one's natural lifespan.

This motive is certainly not universal. There are many cryonicists that are indifferent, or even hostile, to the visions of transhumanism. And there are also transhumanists that are not interested in cryonics. But the shared history of thoughts and ideas was and remains a powerful force shaping the history and future of both movements.

Whether this relationship has been favorable for the development of cryonics is more difficult to answer. What might a world have looked like in which cryonics had been developed purely by scientists and the medical profession?

Without a doubt, the opposition to cryonics from within the medical establishment has much to do with dubious promises of personal immortality made by its more fervent advocates. And the haphazard and improvised procedures prevalent in cryonics to this day have certainly not inspired confidence and cooperation. However, it is difficult to see how a medical procedure whose very viability will remain uncertain and inaccessible to empirical verification for decades at least could obtain funding and support from academia. Without prominent transhumanist sponsors and the efforts of many transhumanists born from the sheer necessity to become active in cryonics for their own personal future, cryonics would likely be in a much worse shape today.

While fraught with difficulties, I believe that the intimate relationship between cryonics and transhumanism will endure. And I am hopeful that as both cryonics and the transhumanist movement become more mature in their methods, ideas and presentation, their symbiosis will grow to become unequivocally beneficial for both. !!

Torsten Nahm works at KPMG, an auditing company, where he specializes in risk modelling and methodology. He has a diploma in mathematics from the University of Bonn, where he also studied biology and computer science. His personal interests lie in the future of technology and its social implications. In 1998, he co-founded the German Transhumanist Association, which he chaired from 2002 to 2005. He is also a founding member of the DGAB, of which he has been co-chair since its inception in 2006. In 2005, he signed up for cryopreservation with Alcor.



Missonnier - Goslar 2010

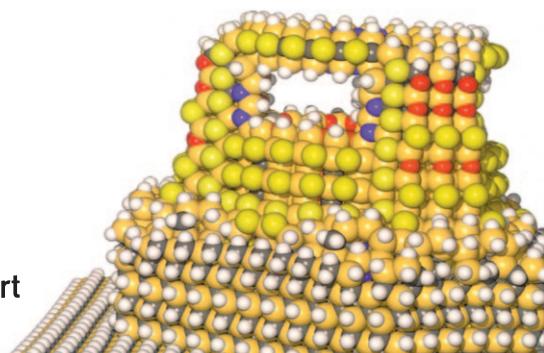
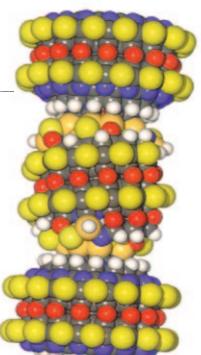
à lire...

## Engins de création

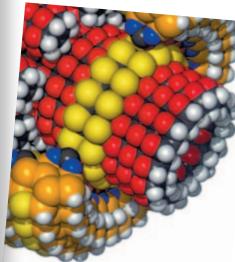
L'avènement des nanotechnologies

K. Eric Drexler

Préface de Marvin Minsky  
Introduction de Bernadette Bensaude-Vincent  
Traduction de Marc Macé, révisée par Thierry Hoquet.



Vuibert



**Engins de création**  
L'avènement des nanotechnologies

K. Eric Drexler

Les découvertes au niveau atomique et moléculaire, les avancées de la génétique ont mis en évidence un certain nombre de mécanismes de synthèse et de réplication dont les hommes pourraient s'inspirer pour produire demain, avec un minimum d'énergie et sans déchet, n'importe quelle molécule, organique ou non. Le vivant et ses machines naturelles opérant à l'échelle du milliardième de mètre (d'où l'expression de «nanotechnologies») deviennent le modèle du développement de l'humanité et du progrès technologique. Poursuivent l'idée du physicien Richard Feynman d'une machine construite atome par atome à l'aide d'autres machines, K. Eric Drexler décrit un horizon d'abondance

K. Eric Drexler est chercheur, auteur et avocat des technologies émergentes. Pionnier des études sur les nanosystèmes et de leurs effets sur notre futur, il a fondé le Foresight Nanotech Institute, dont l'objectif est de sensibiliser le grand public aux nanotechnologies.

Marvin Minsky est le créateur de l'intelligence artificielle et un des pionniers de la révolution informatique. Il a fondé le laboratoire d'intelligence artificielle du MIT.

Illustrations : organes de machines moléculaires, Institute for Molecular Manufacturing, K. Eric Drexler et Ralph C. Merkle ([www.imm.org](http://www.imm.org))



ISBN 2711748537



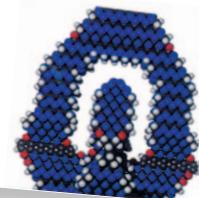
l'environnement préservé, matières premières épargnées, fin du travail et du gaspillage), basé sur la reproduction et le contrôle des processus biochimiques. Il explique comment nous pouvons envisager ces technologies futures, explorer tant les opportunités que les périls qu'elles présentent et nous préparer à leur arrivée.

Le propos de cet ouvrage visionnaire, inédit en français, publié en 1986 et réédité de nombreuses fois, n'a cessé d'être confirmé par les avancées de la science et de nourrir débats de société, polémiques entre chercheurs et imaginaires d'auteurs et scénaristes de science-fiction. Il constitue le texte fondateur des nanotechnologies.

Bernadette Bensaude-Vincent, philosophe des sciences, enseigne à l'université de Paris X-Nanterre.

Marc Macé prépare une thèse en neurosciences à l'université Paul Sabatier, Toulouse.

Thierry Hoquet, maître de conférences à l'université de Paris X-Nanterre, enseigne la philosophie de la biologie et des sciences naturelles.



**Engins de création**  
L'avènement des nanotechnologies  
K. Eric Drexler

Préface de Martin Minsky

Introduction de Bernadette Bensaude-Vincent

Editions VUIBERT (2005) / 341 pages - 30 €

Paru en anglais sous le titre

**Engines of creation**  
The coming Era of Nanotechnology

Editeur : [rolandmissonnier@yahoo.fr](mailto:rolandmissonnier@yahoo.fr)

© 2010

# De nouveaux antiâges beaucoup plus efficaces grâce aux travaux du Professeur Radman et de son équipe ?

Par Pierre Boutron,  
chercheur retraité du CNRS,  
cryobiologiste, auteur de  
"Arrêtons de Vieillir,"  
Thierry Souccar Editions, 2007.

Le Professeur Miroslav Radman et de Dr Daniel Carton ont publié chez Plon en 2011 un livre intitulé « Au-delà de nos limites biologiques – les secrets de la longévité » après avoir étudié la bactérie Deinococcus radiodurans. Cette bactérie a été trouvée pour la première fois dans des boîtes de conserves américaines de viande (de corned-beef) qui avaient été fortement irradiées aux rayons gamma pour tuer tous les microbes. Pourtant cette bactérie avait survécu. Elle peut supporter d'autres stress, comme ceux dus à des rayons ultraviolets, à la dessiccation ou à de l'eau oxygénée. Tous ces stress produisent de nombreuses espèces oxygénées réactives, en particulier des radicaux libres oxydants. La production endogène de ces espèces est une des causes du vieillissement. Pourtant, comme dans les autres organismes ces stress endommagent fortement l'ADN de Deinococcus radiodurans. Il est coupé en des centaines de morceaux. Mais les protéines de la bactérie restent fonctionnelles. En particulier les protéines de réparation de l'ADN, intactes, sont capables de reconstruire l'ADN à partir du puzzle constitué par les nombreux morceaux.

Comment cette bactérie protège-t-elle ses protéines ? Dans le livre de Radman il est seulement dit que les protéines sont protégées par un cocktail de petites molécules, sans en préciser la nature. Aussi par Scholar Google nous avons cherché par internet les articles scientifiques publiés par l'équipe du Professeur Radman. Nous avons trouvé des informations dans l'article suivant : " Dea Slade and Miroslav Radman, Oxidative Stress Resistance in Deinococcus radiodurans , Microbiology and Molecular Biology Reviews, March 2011 vol. 75 no.1, 133-191.

La bactérie utilise des défenses antioxydantes enzymatiques et non enzymatiques. Ses défenses enzymatiques sont les mêmes que chez les autres êtres vivants. Elles sont menées en particulier par des superoxyde dismutases qui font le l'eau oxygénée (ou peroxyde d'hydrogène) H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> en détruisant les redoutables ions superoxydes O<sub>2</sub><sup>-</sup> (le point désigne l'électron célibataire et le trait la charge électrique négative) et des catalases qui transforment la dangereuse eau oxygénée H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> en eau et oxygène. Ces enzymes nous permettent de vieillir moins vite. Mais elles sont particulièrement actives chez Deinococcus radiodurans. Cette bactérie possède 3 catalases, 4 superoxyde dismutases 2 peroxydases et 2 protéines Dps. Elle a des niveaux plus élevés de superoxyde dismutase et de catalase que la bactérie Escherichia Coli (qui est la bactérie la plus utilisée en laboratoire). Parmi les défenses non enzymatiques de Deinococcus radiodurans il y a des caroténoïdes. Cette bactérie utilise du deinoxanthine, un caroténoïde plus efficace que tous les autres, en particulier que le lycopène (que l'on trouve dans les tomates), que le -carotène (que l'on trouve dans les carottes), que la zeaxanthine et la lutéine (utiles pour les yeux) et qui sont des antiâges. Elle utilise aussi de la coenzyme PQQ, une pyrroloquinoline-quinone, plus efficace pour éliminer les espèces oxydantes que les autres antioxydants naturels d'après Radman et Carton. Depuis peu de temps la PQQ est déjà vendue comme antiâge par Smart City, avec la coenzyme Q10 qui est un très bon antiâge (Pierre Boutron, Arrêtons de Vieillir, Thierry Souccar Editions, 2007). Le mélange de ces deux produits est vendu aussi en synergie contre les déficits cognitifs.

Mais la protection la plus efficace de Deinococcus radiodurans est faite en utilisant des complexes contenant du manganèse. Cette bactérie a fait découvrir à l'homme les étonnantes propriétés antioxydantes insoupçonnées de ces complexes. On a découvert que la concentration en manganèse et sa proportion par rapport au fer sont beaucoup plus grandes dans cette bactérie que dans d'autres organismes comme par exemple Escherichia Coli qui est tuée par les radiations auxquelles Deinococcus survit. Le manganèse est divalent (Mn<sup>2+</sup>) par exemple dans son chlorure Mn Cl<sub>2</sub>. Le manganèse peut avoir plusieurs autres valences. Dans ses composés le fer est divalent (Fe<sup>2+</sup>) (fer ferreux) ou trivalent (Fe<sup>3+</sup>) (fer ferrique). Le manganèse divalent en complexe avec l'orthophosphate détruit l'ion superoxyde O<sub>2</sub><sup>-</sup> et avec du bicarbonate, des amino acides ou des peptides il détruit H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Au contraire les composés du fer favorisent les radicaux libres oxydants. En particulier Fe<sup>2+</sup> peut réagir avec H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> pour produire le redoutable radical hydroxyle OH. par la réaction dite de Fenton avant même que la catalase détruisse H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Le manganèse peut aussi protéger en se substituant au fer et en évitant de ce fait la réaction de Fenton.

Il est intéressant de noter que le manganèse est comme le fer un élément dit de transition. Il est placé juste avant le fer dans le tableau de Mendéléïef. Les atomes des éléments de transition contiennent dans leur plus haute couche d'électrons des électrons dits d qui contrairement aux électrons dits s et p participent le plus souvent peu aux liaisons entre atomes pour former des molécules mais peuvent les perturber. Ces électrons sont responsables du ferromagnétisme du fer, du cobalt et du nickel, avec lesquels ont peut faire des aimants. Lorsque la couche d est pleine elle contient 10 électrons. Le fer contient 5 électrons d qui tous participent à son aimantation. Avec 4 électrons d le manganèse a des propriétés magnétiques très différentes. L'oxyde de manganèse MnO est antiferromagnétique avec les moments magnétiques de ses atomes opposés deux à deux. Le manganèse métal est aussi antiferromagnétique avec une structure plus compliquée. Il est remarquable que le manganèse a à la fois des propriétés magnétiques très différentes de celle du fer et un comportement très différent de celui du fer par rapport aux espèces oxydantes. Ces deux différences sont dues au fait que le fer possède un électron d de plus que le manganèse. En général les antioxydants deviennent eux-mêmes des radicaux libres quand ils prennent l'électron célibataire d'un radical libre oxydant (mais si ce sont des radicaux libres de longue durée ils doivent avoir le temps d'être neutralisés par un deuxième radical libre avant de céder leur électron célibataire. C'est sans doute le cas des anti-âges comme les caroténoïdes et la coenzyme Q10 avec de nombreuses alternances de simples et de doubles liaisons stabilisant cet électron). Ce n'est pas le cas d'un élément de transition si cet électron va dans la couche d (mais sa charge électrique change).



Ces composés du manganèse pourront peut-être être bientôt utilisés comme de puissants anti-âges après que des études aient été faites sur leur possibilité de traverser les parois de l'intestin puis celles des cellules, sur leur effet sur le nombre de divisions de cellules en culture et sur la longévité d'animaux, sur leur toxicité, sur leurs effets secondaires à court et à long terme et sur leurs doses optimales. De telles études sont peut-être déjà en cours. D'après ce que je viens de lire sur internet, la toxicité des composés du manganèse serait assez faible. Grâce au cocktail de petites molécules dont se sert *Deinococcus radiodurans*, le Professeur Radman dit page 60 de son livre : «...

nous en sommes arrivés à concevoir que l'on pouvait, théoriquement, prolonger la vie de n'importe quel organisme, humain inclus, bien au-delà de ce qui est imaginable aujourd'hui».

Remarque. Le fer est nocif parce qu'il favorise l'apparition de radicaux libres oxydants. Mais il est en même temps vital puisque ce sont des atomes de fer qui transportent l'oxygène vers nos cellules dans l'hémoglobine de nos globules rouges. De ce fait une substitution éventuelle du fer par du manganèse pourrait peut-être être nocive.

Radman s'inquiète à cause de la surpopulation. Pour moi, comme je l'ai dit dans mon livre, c'est clair. La vie des individus déjà existants est sacrée. On n'a pas le droit de limiter la durée de vie des gens en les empêchant de profiter des derniers progrès de la science, même bien sûr si cela permet de dépasser de loin les limites naturelles en allant contre la nature. Limiter la durée de vie serait tuer les gens indirectement. Ce serait criminel. La seule façon moralement acceptable de limiter la surpopulation est la limitation des naissances même si cela implique de ne presque plus faire d'enfants.

thanks  
merci

Many thanks to the English photographer Murray Ballard to allow us to use one of his pictures to illustrate the front page of this issue. Many thanks as well to LE POINT magazine for allowing us to use the front page of their issue n°2020 together with the article by Pierre Boutron devoted to Miroslav Radman's investigations on aging.

Nous remercions le photographe anglais Murray Ballard de nous avoir autorisé à utiliser une de ses photos pour illustrer la couverture de ce numéro. Nous remercions également le magazine LE POINT de nous avoir autorisé à utiliser la couverture de leur numéro 2020 pour accompagner l'article de Pierre Boutron consacré aux recherches de Miroslav Radman sur le vieillissement.

**Ray Kurzweil  
Terry Grossman**

**Quai des SCIENCES**

# SERONS-NOUS IMMORTELS ?

Oméga 3, nanotechnologies, clonage...

DUNOD

à lire...

**Quai des SCIENCES**

**Ray Kurzweil  
Terry Grossman**  
Traduit de l'américain par le Dr Serge Weinman

## SERONS-NOUS IMMORTELS ?

Oméga 3, nanotechnologies, clonage...

L'immortalité ? Ce rêve est peut-être à notre portée. Les découvertes actuelles et attendues dans le domaine des biotechnologies et des nanotechnologies vont nous permettre d'allonger considérablement notre espérance de vie.

Ray Kurzweil et Terry Grossman nous expliquent pourquoi, et nous montrent comment tirer parti de ce que l'on sait déjà. Ils explorent les incroyables perspectives offertes par la science. Ils nous apprennent comment adapter notre régime alimentaire et nous expliquent quels sont les exercices physiques à pratiquer et les tests médicaux à prévoir.

Tout cela nous permettra d'éviter 90 % des maladies mortelles qui nous menacent et de vivre longtemps, voire éternellement... en bonne santé !

« Cet ouvrage remet en question, sans aucun *a priori*, les croyances populaires concernant le vieillissement ou la maladie. Il offre des solutions innovantes pour demeurer jeune et en bonne santé, éternellement. »

John Gray, auteur de *Les hommes viennent de Mars, les femmes viennent de Vénus*



RAY KURZWEIL  
est ingénieur et inventeur.  
Qualifié de « génie  
infrétable » par le *Wall  
Street Journal*, c'est un  
des meilleurs spécialistes  
mondiaux des  
technologies innovantes,  
particulièrement dans le  
domaine de l'intelligence  
artificielle et des  
nanotechnologies.



TERRY GROSSMAN  
est médecin, spécialiste  
mondiallement connu  
des thérapies anti-  
vieillissement. Il a fondé  
et dirige le *Frontier  
Medical Institute* de  
Denver aux États-Unis, où  
médecine traditionnelle,  
médecines alternatives et  
technologies innovantes  
sont mises au service de  
l'allongement de la vie.



9782100494194

ISBN 2 10 049419 8

[www.dunod.com](http://www.dunod.com)



**Serons-nous immortels ?**  
Oméga 3, nanotechnologies, clonage...  
*Ray Kurzweil - Terry Grossman*

Editions Dunod

Paru en anglais sous le titre

**Fantastic voyage**  
Live long enough to live forever

Rodale publishing

Marcel de LACROIX-HERPIN

## *L'oiseau final*

*Préface de Henri LABORIT*

LA PENSEE UNIVERSELLE

à lire...

Le « Schéma » propose un modèle explicatif à l'organisation truquée — sans malice — de l'individu et de la société : rester dans le noyau, ou devenir délinquant, révolutionnaire ou fou.

La « conversation », délirante, illustre cette hypothèse qui aboutit au symbole de « l'Oiseau final ». L'auteur, né en 1928, est psychiatre...

\* 1016 \*

LA PENSEE UNIVERSELLE  
3 bis, quai aux Fleurs - 75004 Paris — ☎ 325-85-44

Prix : 17,20 F T.T.C.

Le livre : un rien hermétique, écrit à l'intention d'une élite définie.

L'auteur : un sage quelque peu triste parmi les fous sérieux.  
Il fut neuro-psychiatre chef à l'hôpital St-Vincent de Lorient, avant de mourir le 18 décembre 1991.

# Solutions cryoprotectrices

par les sociétés cryonics Alcor et Cryonics Institute aux Etats-Unis pour protéger partiellement les personnes cryogénisées !

Par Pierre Boutron, chercheur retraité du CNRS, cryobiologiste

## 1 Solutions cryoprotectrices utilisées par les cryobiologistes.

Les **cryobiologistes** sont des scientifiques qui savent refroidir des systèmes vivants jusqu'à la température de l'azote liquide, à -196°C et les ramener à leur température normale de fonctionnement sans dégâts. Après réchauffement, ces systèmes revivent et retrouvent toutes leurs fonctions.

On sait ainsi cryopréserver sans dégâts des globules rouges, des spermatozoïdes, des embryons, la peau humaine, etc.

Les sociétés cryonics cryoprésservent dans l'azote liquide des humains dans l'espoir de les ranimer un jour. On ne sait pas actuellement ranimer un mammifère après l'avoir refroidi à très basse température quelles que soient les conditions dans lesquelles il a été refroidi. La cryopréservation des mammifères et donc des humains n'est pas encore au point. Aussi ce serait un crime de cryopréserver un humain initialement vivant par les méthodes actuelles car on le tuerait. Les sociétés cryonics refroidissent donc des humains en principe immédiatement après leur mort pour leur donner une dernière chance sans supprimer leur vie actuelle, en espérant que les dégâts dus à la mort n'ont pas eu le temps d'être importants. (Mais malheureusement, dans la pratique les délais sont le plus souvent beaucoup trop longs). Ils espèrent qu'un jour il sera possible de guérir la maladie dont ils sont morts ou de les rajeunir s'ils sont morts de vieillesse et de réparer les dégâts dus à la cryopréservation et dus à la mort.

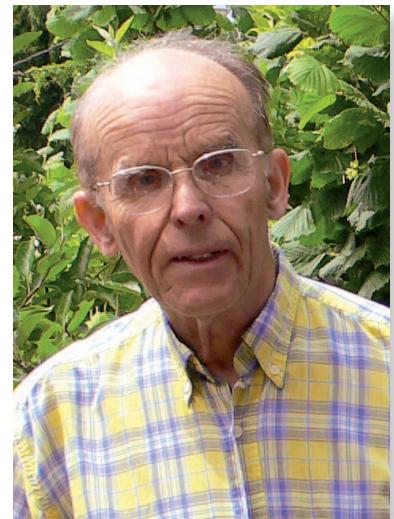
Pour protéger les systèmes vivants des dégâts du gel, les cryobiologistes utilisent des antigels qu'on appelle des cryoprotecteurs, comme par exemple du glycérol (ou glycérine), du diméthylsulfoxyde, ou du 1,2-propandiol suite à mes travaux<sup>(1)</sup>.

Des concentrations de

l'ordre de 10% sont suffisantes pour protéger une très grande variété de cellules en suspension comme des globules rouges, des globules blancs, des fibroblastes etc. Dans ce cas, pour des vitesses de refroidissement optimales la cellule survit tout en étant entourée de glace (mais sans glace dans la cellule). Lorsqu'on refroidit un organe la glace qui est à l'extérieur des cellules mais à l'intérieur de l'organe est elle aussi nocive car elle détruit les structures de l'organe. Il faut donc éviter toute formation de glace. Pour cela il faut utiliser des concentrations beaucoup plus élevées de cryoprotecteurs. Pour des concentrations suffisantes aucune glace ne se forme au refroidissement même jusqu'à la température de l'azote liquide ainsi qu'au réchauffement et même à des vitesses de refroidissement et de réchauffement modérées.

Au voisinage d'une température dite de transition vitreuse la viscosité du liquide augmente rapidement. Il se fige dans un état dit vitreux ou amorphe. Il devient un verre (de même nature que le verre de nos vitres). Mais on se heurte à des problèmes de toxicité. Pour minimiser la toxicité on peut chercher les cryoprotecteurs qui permettent de vitrifier même à de relativement faibles concentrations (ce que j'ai fait quand j'étais au CNRS<sup>(1)</sup>) ou chercher les cryoprotecteurs les moins toxiques et les mélanger de façon adéquate pour minimiser la toxicité à concentration donnée.

La meilleure solution connue actuellement est la **solution M22** mise au point par l'équipe de Fahy et Wowk dans le laboratoire de la 21st Century Medicine en Californie<sup>(2)</sup>. La composition complète de la solution est donnée dans le tableau en fin de l'article (sauf pour ce qui est secret, voir plus loin). Cette solution contient surtout du diméthylsulfoxyde, et de la formamide dont les toxicités se neutralisent partiellement et de l'éthylène glycol (l'antigel des voitures !) qui freinent la vitesse de propagation des cristaux de glace ainsi que trois autres produits en petite quantité et des anti-nucléateurs qui gênent la formation de noyaux de cristallisation de glace à l'origine de la croissance des cristaux de glace, tout ceci dans une solution aqueuse porteuse de conservation des cellules à température ambiante. Ces deux derniers, "Supercool X-1000" et "Supercool Z-1000" sont des poly-



## Solutions cryoprotectrices

mères dont le poids moléculaire est tenu secret. Avec cette solution Fahy et Wowk ont pu refroidir **un rein de lapin jusqu'à -130°C** et le réchauffer avec suffisamment peu de dégâts pour qu'il survive et reste entièrement fonctionnel. Le lapin a pu survivre à long terme en urinant normalement après autotransplantation de ce rein et ablation le l'autre rein : il ne pouvait utiliser que le rein cryopréservé<sup>(3, 4)</sup>. En outre, dans des expériences antérieures six lapins ont survécu avec pour seul rein un rein préalablement refroidi à -22°C et neuf lapins avec pour seul rein un rein préalablement refroidi à -45°C<sup>(2)</sup>.

Ce sont les seules expériences dans le monde où on a pu cryopréserver des organes à de si basses températures. Le mieux qui ait été fait auparavant est la cryopreservation avec succès de coeurs de rat qui se sont remis à battre après avoir été refroidis à -10°C<sup>(5)</sup> et de foies de rats à -4°C<sup>(6)</sup>. On doit citer aussi les anciennes expériences de Suda, Kito et Adachi sur des cerveaux de chats qui ont eu à nouveau des électroencéphalogrammes semblables à ceux obtenus avant congélation après les avoir refroidis à -20°C avec 15 % en volume de glycérol. Curieusement ces expériences n'ont jamais été recommandées<sup>(7)</sup>.

Il est à noter qu'actuellement les seuls êtres vivants entiers qu'on sache cryopréserver sans dégâts autrement qu'à l'état embryonnaire sont des animaux qui savent le faire naturellement comme par exemple la grenouille des bois (*Rana Sylvatica*) qui supporte d'être congelée à -8°C avec 65 % de l'eau de son corps transformée en glace<sup>(8, 9, 10)</sup> ou la salamandre de Sibérie qui peut revivre après avoir été refroidie à -35°C<sup>(8, 10)</sup>.

## II Solutions cryoprotectrices utilisées par les sociétés cryonics

Pour essayer de minimiser au maximum les dégâts dus au gel, les sociétés de cryogénération (cryonics) ont tendance à utiliser les solutions les plus efficaces trouvées par les cryobiologistes dans le but de minimiser les dégâts du gel. Malheureusement même avec ces solutions les humains sont cryopréservés avec trop de dégâts pour pouvoir être ranimés par les méthodes actuelles et il est difficile d'imaginer comment on pourrait réparer ces dégâts dans le futur. Les considérations des sociétés cryonics sur la possibilité de réparer les dégâts par la nanotechnologie me paraissent bien vagues.

Une remarque de Roland Missonnier est jointe en fin d'article.

Jusque récemment les sociétés cryonics se sont contentées d'utiliser des solutions de glycérol pour cryopréserver leurs "patients".

### A. Société Alcor et solution M22. !

Maintenant la société Alcor utilise la solution M22. Il suffit de refroidir à seulement 0,15°C/min et de réchauffer à seulement 0,4°C/min la solution M22 pour éviter toute formation de glace. On peut refroidir et réchauffer n'importe

quel organe humain à ces vitesses d'après Wowk et Fahy. On devrait donc pouvoir cryopréserver d'autres organes que le rein avec cette solution. On paraît bien près du but. Encore faut-il trouver le temps et l'argent pour faire ces expériences, qui sont très difficiles à mettre en oeuvre (mesure et optimisation de la vitesse de croissance et de décroissance de la concentration en cryoprotecteur, du débit, de la pression, de la température, etc ; une simple auto-transplantation est une expérience très délicate).

En outre la toxicité peut dépendre de l'organe. Il faut pouvoir perfuser tout l'organe correctement. Le froid seul peut causer des dégâts. L'équipe de Fahy a su résoudre ce problème pour le rein de lapin. Un gros problème est celui des moyens. La cryopreservation des organes n'est pas une priorité pour les instances qui orientent la recherche en répartissant l'argent et les postes nécessaires.

Dans le monde entier le laboratoire de la 21st Century Medicine est le seul qui trouve encore un peu d'argent pour continuer à faire des recherches sur la cryopreservation des organes !

D'après Brian Wowk, même un corps humain devrait pouvoir être refroidi à plus de 0,2°C/min. Si Alcor arrive à refroidir un humain avec cette solution à 0,2°C/min aucune glace ne devrait se former ! Mais la toxicité de la M22 peut être différente pour un rein et un humain.

Il faut que la concentration de la M22 soit atteinte partout. Cela nécessite du temps ce qui accroît la toxicité. Pour cela encore de nombreuses expériences sont nécessaires et la cryopreservation des êtres vivants entiers est encore moins une priorité pour les instances qui distribuent l'argent. En outre d'une façon générale à cause de la crise il y a beaucoup moins d'argent pour la recherche qu'il y a quelques décennies.

Mais un espoir apparaît. Le laboratoire de la 21th Century Medicine a maintenant un "whole body vitrification project" (projet de vitrification d'un être vivant entier) qu'il a sans doute commencé<sup>(11)</sup>. Peut-être saura-t-on bientôt cryopréserver un lapin entier et le voir gambader après avoir été refroidi à l'azote liquide ? La médullaire du rein étant particulièrement difficile à perfuser les autres organes sont peut-être plus faciles à perfuser. Fahy m'avait dit il y a déjà assez longtemps que les yeux seraient à perfuser séparément car le cryoprotecteur ne peut pas y être amené par la circulation sanguine.

### B. Cryonics Institute du Michigan et solution VM1. !

Récemment la Société Cryonics du Michigan s'est mise à utiliser pour cryopréserver ses "patients" une solution appelée VM1 et mise au point par Yuri Pichugin. On ne trouve pas sa composition dans la revue de cette société, qui s'est appelée pendant longtemps "The Immortalist" puis récemment "Long Life". On peut la trouver par internet<sup>(12)</sup>. La solution CIVM1 (CI pour Cryonics Institute), beaucoup plus simple que la M22, dite 70 % contient la concentration très élevée de 70 % en poids par poids de cryoprotecteurs dont 35% de diméthylsulfoxyde et 35% d'éthylène glycol dans une solution aqueuse porteuse de conservation des

# Solutions cryoprotectrices

suite 2

cellules (voir le petit calcul après les données de la ref. 12 après la liste des références).

Curieusement Pichugin n'a pas trouvé utile de neutraliser partiellement la toxicité du diméthylsulfoxyde par de la formamide. Il connaît l'existence des antinucléateurs de la M22 mais il n'en met pas dans sa solution entre autres parce qu'il les trouve trop chers. Il n'a pas trouvé utile de mettre comme dans la M22 de produits de haut poids moléculaire comme le PVP à cause de l'augmentation de viscosité bien que cela n'ait pas empêché la M22 de pénétrer correctement dans le rein et que le remplacement partiel des principaux cryoprotecteurs par d'autres produits ait pu diminuer la toxicité de la solution. Il a trouvé une bonne viabilité de tranches d'hippocampes (partie du cerveau, présentement sans doute de rats) avec sa solution par le rapport potassium/sodium. Un bon rapport K/Na est nécessaire pour une bonne viabilité mais ce n'est pas un critère suffisant. Et c'était avec seulement la solution plus diluée 55 % VM1 dont il ne donne pas la vitesse de refroidissement critique pour éviter toute formation de glace.

La solution VM1 a été utilisée pour la 1<sup>ère</sup> fois pour un "patient" pour le 69<sup>ème</sup> mais seulement pour son cerveau (rapport dans "The immortalist" de Septembre-Octobre 2005). Des solutions contenant aussi comme cryoprotecteurs du diméthylsulfoxyde et de l'éthylène glycol (mais plus diluées) sont parfois utilisées pour la cryopreservation avec succès de cellules. Mais il ne semble pas que Pichugin ait cryopréservé sans dégâts des systèmes vivants avec sa solution VM1.

La solution M22 coûte **150\$/ litre** contre **1\$/litre** pour la solution VM1, soit **150 fois plus cher !!** Brian Wowk en donne trois raisons. Premièrement, le CI utilise des produits chimiques de qualité industrielle beaucoup plus impurs que les produits pour laboratoire utilisés pour la M22. Les impuretés peuvent beaucoup contribuer à la toxicité et en quantités variables elles peuvent rendre les expériences non reproductibles. Quand je faisais mes recherches au CNRS j'utilisais moi-même des produits "purissimum" beaucoup plus chers que les produits de base. Deuxièmement les antinucléateurs entrent dans la moitié du prix de la M22. Troisièmement un des cryoprotecteurs de la M22, le 3-methoxy-1,2-propanediol, est rare et cher.

Malgré son prix beaucoup plus élevé la solution M22 est certainement de beaucoup préférable à la VM1 puisqu'elle a fait ses preuves sur les reins de lapins après l'essai de nombreuses autres solutions cryoprotectrices et que tous ses ingrédients, pour la plupart absents de la VM1, ont montré leur utilité. En particulier on peut craindre la toxicité d'une énorme concentration en diméthylsulfoxyde non neutralisée par de la formamide. Espérons que le prix de la M22 pourra baisser très sensiblement.

## Conclusion.

Si une très grande quantité de travail pouvait être fait sur la base des découvertes du laboratoire de la 21st Century Medicine et à partir de méthodes déjà en partie connues, il serait peut-être possible dans un avenir assez proche de savoir cryopréserver sans dégâts un humain initialement vivant et de le ramener à la vie n'importe quand. Mais les recherches d'un seul laboratoire dans le monde entier sont tout à fait insuffisantes. Il faudrait assez d'argent pour payer des centaines de chercheurs à plein temps dans plusieurs grands laboratoires avec des salaires suffisants pour pouvoir attirer les meilleurs chercheurs (on ne peut pas faire de sélection sans carotte) et assez d'argent pour qu'ils puissent facilement acheter le meilleur matériel pour leurs recherches.

Ceci permettrait au passage de mettre rapidement au point la cryopreservation sans dégâts de tous les organes et de faire des banques de tous les organes.

Mais malheureusement les décideurs ne veulent pas donner d'argent car la perspective de l'immortalité leur fait peur à cause de la surpopulation. Pour ces mêmes raisons très peu d'argent est donné en France pour la recherche contre le vieillissement. Il y en a plus aux Etats-Unis bien que encore insuffisamment. Dans ce dernier domaine heureusement la perspective d'une rentabilité immédiate pousse à faire des recherches mais du coup le côté commercial a tendance à brouiller les cartes avec une profusion de produits sans ligne directrice.

Quant aux sociétés cryonics, elles sont encore microscopiques à l'échelle de notre planète, sans aucune infrastructure, ce qui fait que si on demande à être cryopréservé après sa mort, il y a toutes les chances pour que ce soit au mieux une demi-journée, au pire plusieurs jours après la mort, auquel cas les chances d'être ramené à la vie sont strictement nulles et seraient aussi strictement nulles même si on était capable de cryopréserver une humain en bonne santé sans dégâts dus au froid et au gel. Pour que cela marche il faudrait des milliers de sociétés cryonics dans tous les pays du monde.

Il faudrait enfin que les humains changent de philosophie de la vie et cessent de considérer qu'ils ont fait leur temps et qu'ils peuvent mourir une fois qu'ils se sont reproduits. Nous ne sommes pas des animaux, du bétail. Le progrès est de vivre de plus en plus longtemps, sans s'imposer de limite, et, comme la place est limitée, de ne faire que juste le nombre d'enfants nécessaire pour remplacer les gens qui meurent et donc de faire de moins en moins d'enfants au fur et à mesure de l'allongement de la vie.

Dans mon livre "Arrêtons de vieillir"<sup>(13)</sup> je propose un choix et des doses d'anti-âges pour essayer de vivre le plus longtemps possible avec les connaissances actuelles. Il reste des incertitudes dans ce que je propose mais si on veut avoir des certitudes scientifiques absolues on sera mort avant. Je propose une autre philosophie de la vie orientée sur la recherche de l'immortalité et justifiant que l'on donne beaucoup d'argent pour toutes les recherches dans ce sens.

# Solutions cryoprotectrices

fin

## Références.

1. Anne Baudot, Lawrence Alger and Pierre Boutron, *Glass forming tendency in the system water-dimethyl Sulfoxide*. Cryobiology 40 (2000) 151-158, et tous les articles de P.Boutron cités dans cet article.
2. Gregory M. Fahy, Brian Wouk , Jun Wu, John Phan, Chris Rash, Alice Chang, and Eric Zendejas. *Cryopreservation of organs by vitrification : perspectives and recent advances*. Cryobiology 48 (2004) 157-178.
3. Gregory M. Fahy, Brian Wouk, Roberto Pagotan, Alice Chang, John Phan, Bruce Thomson and Laura Phan. *Physical and biological aspects of renal vitrification*. Organogenesis 5 : 3, 167-175 ; July/August/September, 2009.
4. Gregory M. Fahy, Brian Wouk, Roberto Pagotan, Alice Chang, John Phan, Bruce Thomson and Laura Phan. *Aspects physique et biologique de la vitrification rénale*. (traduction de la ref. 3). Cryonics News , Issue 2010-2011, Décembre 2011.
5. T.Wang, X.Xiao, C.Zhang and G.L.Hicks. *Nonfreezing Storage of the isolated rat heart at - 10°C*. Cryobiology 32 (1995) 543 (abstract).
6. P.Eschwege, M.Scotte, C.Cherruau, F.Fontaliran, F.Moreau and D.Houssin. *Successful -4°C liver preservation in rats with Univessity of Wisconsin solution and 2,3-butanediol*. Transpl. Proceedings, Vol. 27, 1995, p. 2514-2515.
7. I.Suda, K.Kito and C.Adachi. *Viability of long term frozen cat brain in vitro*. Nature, Vol. 212, 1966, p. 268-270.
8. Kennet Story et Janet Storey. *Gelés mais vivants*. Pour la Science n° 160, février 1991, p. 40-45.
9. Kennet Story et Janet Storey. *Comment les animaux survivent au gel*. La Recherche n° 208, mars 1989, p. 332-334.
10. Kennet B. Storey. *Biochemistry of natural freeze tolerance in animals : molecular adaptations and applications to cryopreservation*. Biochem. Cell. Biol., Vol. 68, 1990, p. 687-698.
11. Greg. Fahy. *The whole body vitrification project*. In the conférence “Suspended animation, the Company and the Goal”, May 20-22, 2011, Ft. Lauderdale Florida.
12. Cryonics Institute CI-VM1 Cryoprotectant Used for Vitrification. <http://www.cryonics.org/research/CI-VM-1.html>
13. Pierre Boutron. *Arrêtons de Vieillir*, Thierry Souccar Editions, 2007.

## Petit calcul

Ref. 12 il est dit que la solution 70 % CI-VM1 contient en proportions 3,15 kg d'éthylène glycol et 3,14 kg de diméthylsulfoxyde (les 2 cryoprotecteurs) pour (environ) 1 kg (1 litre) d'une solution porteuse à laquelle est ajouté 1,7 kg d'eau.

Cela donne  $\frac{3,15 + 3,14}{3,15 + 3,14 + 1 + 1,17} = 0,70 = 70\%$

## Composition de la solution M22

(traduction du tableau 2 de la ref. 2).

Constituant	Concentration ou propriété
Diméthylsulfoxyde	2,855M (22,305% p/v)
Formamide	2,855M (12,858% p/v)
Ethylène Glycol	2,713M (16,837% p/v)
N-méthylformamide	0,508M (3% p/v)
3-Méthoxy,1,2-propanediol	0,377M (4% p/v)
PVP K12	2,8% p/v (~ 0,0056 M)
PVA <sup>a</sup>	1% p/v <sup>b</sup> (~ 0,005 M)
PGL <sup>a</sup>	2% p/v <sup>b</sup> (~ 0,0267 M)
5×LM5 <sup>c</sup>	20 ml/dl
Concentration totale en cryoprotecteurs	9,345 M (64,8% p/v)
pH	8,0
Tonicité nominale	1,5 fois isotonique
Point de fusion <sup>d</sup>	~- 54,9°C (estimé)
Vitesse de réchauffement critique	<1°C/min

p/v = poids par volume de solution. M = moles/litre.

<sup>a</sup> PVA (“ Supercool X-1000”) et PGL (“Supercool Z-1000”) sont des anti-nucléateurs de glace disponibles commercialement à la 21st Century médecine, Inc. et consistent respectivement en un copolymère d’alcool polyvinyle et d’acétate de polyvinyle et en polyglycérol.

<sup>b</sup> Concentrations finales en polymères.

<sup>c</sup> 1×L M5 (voir le tableau I de la ref. 2 pour sa composition) contient 1mM CaCl<sub>2</sub> et 2mM MgCl<sub>2</sub>, mais ces solutés sont omis dans la solution 5×LM5 pour éviter la formation de précipités. “5×LM5” correspond à une augmentation d'un facteur 5 des concentrations molaires des constituants de LM5.

<sup>d</sup> Cette solution ne pouvait pas être solidifiée aussi on ne pouvait obtenir qu'un point de fusion théorique par extrapolation des données pour 94% v/v et 97% v/v de la solution M22 “de pleine force“ (avec seulement les cryoprotecteurs = sans la solution aqueuse porteuse 5×LM5) (voir la Fig. 15 de la Ref. 2 pour l'extrapolation). !

Remarque par Roland Missonnier : “Mais certains scientifiques et non des moindres comme Miroslav Radman, professeur de biologie moléculaire et cellulaire à l'université René Descartes, membre de l'Académie des Sciences et un des papes de la biologie cellulaire et de la réparation de l'ADN (voir l'article sur ses découvertes dans ce numéro) sont plus optimistes. Radman écrit dans son livre “Audelà de nos limites biologiques” : si la décongélation et la ressuscitation ne sont pas pour tout de suite, j'appartiens à ces chercheurs, on l'aura compris, qui n'aiment pas dire “impossible”.

# CRYONICS NEWS

history of our publication

CRYONICS NEWS / CRYONICS NOUVELLES, bilingual publication with articles in english and french, was founded in April 1967 by Roland Missonnier. Eight issues were then published between April 1967 and February 1969.

The original issues of CRYONICS NEWS are out of print.



No 1



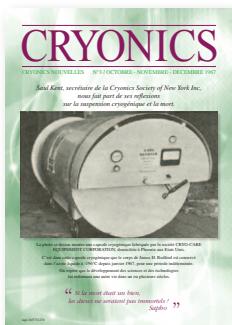
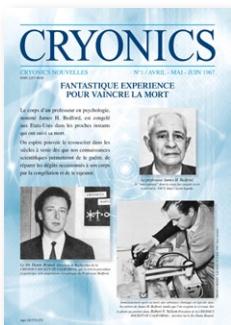
No 3



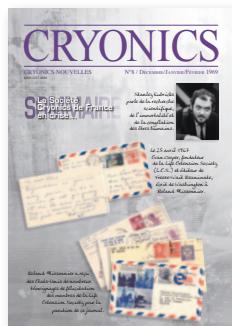
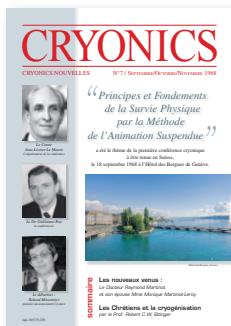
No 6



Edition 2012



Roland Missonnier decided in 2012 to republish the eight issues now out of print. The front pages of this new publication were reorganized with new pictures and new graphics.



Contact

[cryonicsnews.inpi@yahoo.fr](mailto:cryonicsnews.inpi@yahoo.fr)

© Cryonics News