



HAL
open science

SUIVI COMPORTEMENTAL DES PLONGEURS EN SATURATION

B. Gardette, J.Y. Massimelli, Comet M

► **To cite this version:**

B. Gardette, J.Y. Massimelli, Comet M. SUIVI COMPORTEMENTAL DES PLONGEURS EN SATURATION. 38 CONFERENCE VIGILANCE ET PERFORMANCES PSYCHO-MOTRICES, Apr 1991, Annecy, France. hal-04676181

HAL Id: hal-04676181

<https://hal.science/hal-04676181>

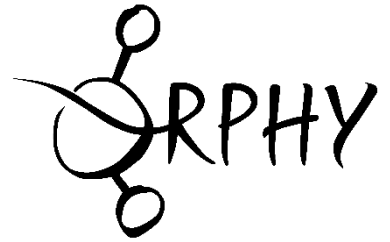
Submitted on 23 Aug 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License



The present document is the property of COMEX SAS. It has been entrusted to the ORPHY laboratory, which scanned and uploaded it.

COMEX (Compagnie Maritime d'Expertises), established in 1962, has positioned itself in the offshore activities sector, where it held a leading international position, becoming the world's foremost company in engineering, technology, and human or robotic underwater interventions. Comex designed a Hyperbaric Testing Center in 1969 and developed its own research programs on various breathing mixtures used in deep-sea diving (helium and later hydrogen). These research efforts led to spectacular advancements in this field, including several world records, both in real conditions and simulations. Comex still holds the world record at -701 meters, achieved in its chambers during Operation HYDRA 10.

The ORPHY laboratory focuses on major physiological functions, their regulation, interactions, and their contribution to the development and prevention of certain pathologies. The primary mechanisms studied involve metabolic aspects (oxygen transport and utilization, energetics, etc.) and electrophysiological aspects (contractility and excitability), mainly related to respiratory, vascular, and/or muscular functions. These mechanisms are studied under various physiological and physiopathological conditions, ranging from the cellular and subcellular levels to the entire organism. In Europe, the ORPHY laboratory is one of the leaders in hyperbaric physiology and diving research.

Being a major player in innovation and expertise in the field of pressure, COMEX maintains a scientific archive from its experimental diving campaigns. The value of this archive is both scientific and historical, as it documents a remarkable chapter in the history of marine exploration and contains results obtained during dives that are very unlikely to be replicated in the future.

(H)

mardi p.m.

ATTENTION
MANQUE 2 TASSERAUX

SUIVI COMPORTEMENTAL DES PLONGEURS EN SATURATION

B. GARDETTE * - JY. MASSIMELLI * - M. COMET **

* DIRECTION SCIENTIFIQUE COMEX

** SERVICE MEDICAL COMEX

RESUME

CETTE REVUE A POUR BUT D'ETABLIR UNE SYNTHESE DES PLONGEES PROFONDES REALISEES EN FRANCE PAR LA COMEX ET LA MARINE NATIONALE ENTRE 1979 ET 1989.

ELLE PORTE ESSENTIELLEMENT SUR UNE ANALYSE DU COMPORTEMENT DES PLONGEURS AU DECOURS DE LA PLONGEE ET UN DESCRIPTIF DE LEURS IMPRESSIONS GENERALES.

DEPUIS 1983, DATE A LAQUELLE LA COMEX S'EST ENGAGEE DANS UNE NOUVELLE VOIE DE RECHERCHE AVEC LA PLONGEE AUX MELANGES HYDROGENES (PROGRAMME HYDRA), LE BILAN DE CES RECHERCHES EST GLOBALEMENT FAVORABLE A L'UTILISATION DE L'HYDROGENE DANS LES MELANGES GAZEUX RESPIRABLES EN PLONGEE PROFONDE.

POUR LA SUITE DE SON PROGRAMME HYDRA, COMEX ENVISAGE UNE PLONGEE HYDRELIOX AU DELA DE 600 METRES EN 1992 APRES DES ESSAIS TRES COMPLETS CHEZ LE PRIMATE (PROGRAMME 1991 EN COURS).

BEHAVIOUR STUDY OF DIVERS IN SATURATION DIVING CONDITION

B. GARDETTE * - JY. MASSIMELLI * - M. COMET **

* DIRECTION SCIENTIFIQUE COMEX

** SERVICE MEDICAL COMEX

ABSTRACT

THE AIM OF THIS REVUE IS A SYNTHESIS OF DEEP DIVES PERFORMED IN FRANCE BY COMEX AND THE FRENCH NAVY FROM 1979 TO 1989.

THE BEHAVIOUR ANALYSIS OF DIVERS AND GENERAL DESCRIPTION OF THEIR FEELINGS ARE REPORTED. SINCE 1983, COMEX REALISE A NEW RESEARCH PROGRAMME (HYDRA) WITH HYDROGENED GAS MIXTURE. TODAY, THE RESULTS OF THESE STUDIES SHOW THE GREAT ADVANTAGE OF HYDROGEN USED IN BREATHING GAS MIXTURE (HYDRELIOX ; H₂ - He - O₂) FOR DEEP DIVING.

FOR THE FOLLOWING OF THE COMEX HYDRA PROGRAMME, A DEEPER THAN 600 MSW DIVE IS PLANNED FOR 1992 AFTER MONKEY EXTENSIVE EXPERIMENTAL DIVES IN 1991.

SUIVI COMPORTEMENTAL DES PLONGEURS EN SATURATION

B. GARDETTE * - JY. MASSIMELLI * - M. COMET **

* DIRECTION SCIENTIFIQUE COMEX

** SERVICE MEDICAL COMEX

SUIVI COMPORTEMENTAL DES PLONGEURS EN SATURATION

OBJET : * SYNTHÈSE DES PLONGÉES PROFONDES RÉALISÉES EN FRANCE PAR COMEX ET PAR LA MARINE NATIONALE DE 1979 A 1989

- * IMPRESSIONS GÉNÉRALES DES PLONGEURS
- * ANALYSE DU COMPORTEMENT DES PLONGEURS
- * L'INTÉRÊT DE L'UTILISATION DE L'HYDROGÈNE DANS LA PLONGÉE PROFONDE

PLONGEES PROFONDES A SATURATION 1979 - 1989

PLONGEES	ANNEE	PROFONDEUR METRES	PLONGEURS	GAZ	COMPRES.	TEMPS AU FOND	DECOMPRES.	TEMPS TOTAL	TRAVAIL AU FOND
79/131 COMEX/GISMER	1979	450	8	TRIMIX	38h	48h	245h	331h	NON
ENTEX 5 GISMER/COMEX	1981	450	4	TRIMIX	38h	288h	315h	641h	AU SEC
ENTEX 8 GISMER/COMEX	1982	450	4	TRIMIX	38h	288h	315h	641h	AU SEC ET DANS L'EAU
ENTEX 9 GISMER/COMEX	1983	450 610	2	HELIOX	38h (450m) 95h (610m)	144h (450m) 57h (610m)	550h	984h	AU SEC ET DANS L'EAU
ENTEX 11 GISMER/COMEX	1986	450	4	HELIOX TRIMIX	38h	288h	315h	641h	AU SEC ET DANS L'EAU
HYDRA V COMEX/GISMER	1985	450	6	HYDRELIOX	38h	312h	813h	1341h	AU SEC ET DANS L'EAU
HYDRA VI COMEX/GISMER	1986	500	8	HYDRELIOX	86h	95h	429h	640h	AU SEC ET DANS L'EAU
HYDRA VII COMEX	1987	260	4	HYDROX	88h	63h	183h	342h	NON
HYDRA VIII COMEX/GISMER	1988	500	6	HYDRELIOX	94h	185h	419h	698h	EN MER
HYDRA IX COMEX/GISMER	1989	300/225/ 200	6	HYDROX	264h	1344h	144h	1752h	AU SEC ET DANS L'EAU

PLONGEES EN SATURATION SERIE "HYDRA"

1 PLONGEUR : 4 EXPOSITIONS $H_2 = 67$ JOURS
(L.S)

4 PLONGEURS : 3 EXPOSITIONS $H_2 = 54$ JOURS - 53 JOURS - 50 JOURS - 37 JOURS
(A.D) (R.P) (S.I) (P.R)

3 PLONGEURS : 2 EXPOSITIONS $H_2 = 33$ JOURS - 23 JOURS - 22 JOURS
(T.A) (P.C) (J.G.M)

9 PLONGEURS : 1 EXPOSITIONS $H_2 = 19$ JOURS - 19 JOURS - 17 JOURS - 17 JOURS - 15 JOURS - 15 JOURS - 15 JOURS - 15 JOURS - 15 JOURS - 5 JOURS
(B.B) (G.L) (J.P.M) (Y.L) (B.B) (P.G) (M.D) (F.V) (J.H).

17 PLONGEURS -----> 476 JOURS

CARACTERISTIQUES GENERALES DU S.H.P
(SYNDROME DES HAUTES PRESSIONS CHEZ L'HOMME)

1 - ASPECT CLINIQUE - COMPORTEMENTAL

*** SNHP (SYNDROME NERVEUX DES HAUTES PRESSIONS)**

- TREMBLEMENT DISTAL (8 - 12 H₂)
- FASCICULATIONS - MYOCLONIES
- DYSMETRIE
- INCONFORT (ABSENCE DE DECONTRACTION)
- NAUSEES - VERTIGES
- DIMINUTION DES PERFORMANCES PSYCHOMOTRICES ET INTELLECTUELLES
- BAISESSES DE VIGILANCE - MICRO SOMMEILS DIURNES
- TROUBLES DU SOMMEIL
- TROUBLES PSYCHIQUES

*** SAHP (SYNDROME ARTICULAIRE DES HAUTES PRESSIONS)**

- DOULEURS ARTICULAIRES
- IMPRESSION D'ARTICULATIONS SECHES - CRAQUEMENTS

CARACTERISTIQUES GENERALES DU S.H.P
(SYNDROME DES HAUTES PRESSIONS CHEZ L'HOMME) SUITE

1 - ASPECT CLINIQUE - COMPORTEMENTAL (SUITE)

- * SRHP (SYNDROME RESPIRATOIRE DES HAUTES PRESSIONS)
 - MODIFICATIONS VENTILATOIRES (FCT, DENSITE DES GAZ)
 - RESPIRATION DIFFICILE PAR LE NEZ - ENCHIFFREMENT (DYSPHAGIE)
 - BAISSSE DES PERFORMANCES PHYSIQUES

- * AUTRES
 - FATIGUE
 - PERTE D'APPETIT (MODIFICATIONS DU GOUT)
 - PERTE DE POIDS

CARACTERISTIQUES GENERALES DU S.H.P (SUITE)
(SYNDROME DES HAUTES PRESSIONS CHEZ L'HOMME)

2 - ASPECT ELECTRO-PHYSIOLOGIQUE

- * MODIFICATIONS DE L'EEG (ONDES LENTES)
- * MODIFICATIONS DU SOMMEIL
- * MODIFICATIONS DES REFLEXES ET POTENTIELS CORTICAUX

3 - ASPECT NEURO-PHARMACOLOGIQUE

- * MODIFICATIONS DES NEURO-TRANSMETTEURS : DOPAMINE...

EFFETS DE L'HYDROGENE CHEZ L'HOMME EN SATURATION

1 - NARCOSE HYDROGENE - ETAT COMPENSE

*** TROUBLES DE LA PERCEPTION :**

- HYPOESTHESIE CUTANEE (THERMIQUE, DOULOUREUSE, TACTILE)
- PARESTHESIES (FOURMILLEMENTS)
- ACCOUPHONES (BOURDONNEMENTS)
- MODIFICATIONS OLFACTIVES - GUSTATIVES (GOUT ACIDE - METALLIQUE)
- BOUFFEES DE CHALEUR

*** MODIFICATIONS DE L'INTELLECT :**

- BAISSSE DE VIGILANCE
- TROUBLES DE LA CONCENTRATION
- TROUBLES DE LA MEMOIRE IMMEDIATE
- DYSORTHOGRAPHIE
- TROUBLE DE L'ECRITURE

EFFETS DE L'HYDROGENE CHEZ L'HOMME EN SATURATION (SUITE)

1 - NARCOSE HYDROGENE - ETAT COMPENSE (SUITE)

* MODIFICATIONS DU SOMMEIL :

- SOMNOLENCE DIURNE
- PERTURBATIONS DU SOMMEIL NOCTURNE
- REVES
- CAUCHEMARDS

* TROUBLES THYMIQUES (COMPOSANTES AFFECTIVES) :

- EUPHORIE
- ANXIETE
- HYPEREMOTIVITE
- IRRITABILITE

* AUTRES

- ASTHENIE PSYCHIQUE LEGERE
- DIMINUTION DES PERFORMANCES PSYCHOMOTRICES
- MODIFICATIONS EEG (MONORHYTHMICITE)

EFFETS DE L'HYDROGENE CHEZ L'HOMME EN SATURATION (SUITE)

2 - ETAT PSYCHOTIQUE DECOMPENSE - CRISE DE BOUFFEES DELIRANTES

- * TROUBLES DE L'HUMEUR :
 - TENDANCE MANIAQUE
 - TENDANCE DEPRESSIVE
- * TROUBLES DE LA CONSCIENCE :
 - SYNDROME CONFUSIONNEL
 - DELIRE
- * TROUBLES DU COMPORTEMENT :
 - AGITATION
 - BIZARRETERIE
 - CLAUSTRATION
 - AUTO OU HETERO-AGRESSIVITE
- * SIGNES SOMATIQUES :
 - ALTERATION DE L'ETAT GENERAL
 - ANOREXIE
- * AUTRES :
 - DESORIENTATION TEMPORO-SPATIALE
 - TROUBLES MNESIQUES
 - ANGOISSE
 - DEPERSONNALISATION
 - ANOSOGNOSIE
 - HALLUCINATIONS

**AVANTAGES DE L'UTILISATION DE L'HYDROGENE
DANS LES MELANGES GAZEUX EN PLONGEE PROFONDE**

- EFFET ANTI-SNHP PUISSANT
- EFFET ANTI-SAHP
- EFFET ANTI-SRHP (DIMINUTION DE LA DENSITE DU MELANGE)

**INCONVENIENTS DE L'UTILISATION DE L'HYDROGENE
DANS LES MELANGES GAZEUX EN PLONGEE PROFONDE**

- EFFETS PSYCHODYSLEPTIQUES : "NARCOSE HYDROGENE"
- ETATS PSYCHOTIQUES DECOMPENSES
- EFFETS HYDROGENES DEPENDENT DU SEUIL ADMISSIBLE DE PH_2 (SEUIL DE TOXICITE PHYSICO-CHEMIQUE)

SEUILS DES EFFETS HYDROGENE CHEZ L'HOMME

1 - NARCOSE HYDROGENE - ETAT COMPENSE : 15 b < PH_2 < 25 b
 PASSAGE RAPIDE PASSAGE LENT

2 - ETAT PSYCHOTIQUE DECOMPENSE : 25 b < PH_2 < 30 b
 PASSAGE RAPIDE PASSAGE LENT

* PAS D'EFFET CUMULATIF NOTABLE

* REVERSIBILITE TOTALE DES TROUBLES INDUITS PAR L'HYDROGENE - PAS D'EFFET A LONG TERME CONNU

FACTEURS SUSCEPTIBLES DE FAIRE VARIER CES SEUILS

- * LA VITESSE DE PASSAGE / COMPRESSION EN HYDROGENE AUGMENTE LES EFFETS
- * AU COURS DU SEJOUR A P_{H_2} CONSTANT DIMINUTION DES TROUBLES MAIS POSSIBILITE DE SURVENUE PAR BOUFFEES
- * LA PRESSION TOTALE AUGMENTE NOTABLEMENT LES EFFETS H_2 EN PHASE DE COMPRESSION
- * LA PRESSION TOTALE DIMINUE LEGEREMENT LES EFFETS H_2 EN PHASE DE SEJOUR
- * L'INCONFORT RELATIF DU CAISSON (TEMPERATURE, BRUIT, CONFINEMENT) AUGMENTE LES EFFETS H_2
- * LA VARIABILITE INDIVIDUELLE EST IMPORTANTE

FACTEURS SUSCEPTIBLES D'INFLUENCER LA VARIABILITE INDIVIDUELLE

AVANT :

- * L'EXPERIENCE PROFESSIONNELLE (NB DE JOUR PHASES EN CAISSON / PRESSION)
- * STRUCTURES PSYCHIQUES DU SUJET (PERSONNALITE - VECU)
- * LA MOTIVATION POUR LA PLONGEE
- * L'ETAT DE TENSION AVANT LA PLONGEE

PENDANT :

- * LA CHARGE DE TRAVAIL PHYSIQUE ET MENTALE
- * L'ENNUI
- * LE DECOUPLAGE ESPACE / TEMPS
- * L'INSUFFISANCE DE REPOS ET DE SOMMEIL
- * LA PRESENCE DANS LE GROUPE D'UN PLONGEUR PERTURBE
- * LES DIFFICULTES DE COMMUNICATION DUES A LA DEFORMATION DE LA VOIX

CONCLUSIONS

- * LE BILAN DE 10 ANS DE RECHERCHE EST GLOBALEMENT FAVORABLE A L'UTILISATION DE L'HYDROGENE DANS LES MELANGES GAZEUX (HYDRELIOX) RESPIRABLES EN PLONGEE PROFONDE (AU DELA DE 300 METRES).
- * BEAUCOUP DE POINTS CONCERNANT LES EFFETS DE L'HYDROGENE EN PRESSION RESTENT A PRECISER - NECESSITE D'ESSAIS COMPLEMENTAIRES SUR MODELE ANIMAL (SOURIS - RAT - SINGE).
- * SUITE DU PROGRAMME HYDRA : COMEX ENVISAGE UNE PLONGEE HYDRELIOX A 700 METRES EN 1992. APRES DES ESSAIS TRES COMPLETS CHEZ LE PRIMATE (HYDRA X).