



RAPPORT D'ENQUETE DU CORONER
Loi sur la recherche des causes et des circonstances des décès

IDENTITÉ		COPIE NON CONFORME		1 No DE DOSSIER A-49911	
2 PRÉNOM À LA NAISSANCE Eric		3 NOM À LA NAISSANCE ROGERS		5 DATE DE NAISSANCE 1966 03 19	
6 SEXE X M F I	7 NAM ROGE 6603 1910	8 NAS 261 920 599	4 NOM DU MARI n/a		
10 ADRESSE DU DOMICILE DU DÉFUN 7830, rue Rondeau		12 NOM DE LA MUNICIPALITÉ Ville d'Anjou		13 COMTE H1K 2P5	
16 PRÉNOM DE LA MÈRE Francine		17 NOM DE LA MÈRE À LA NAISSANCE GALPEAU		15 PROVINCE PAYS Québec	
18 PRÉNOM DU PÈRE Denis		16 NOM DU PÈRE ROGERS		20 ANNÉE MOIS JOUR 87 07 25 21 ART 36	
LIEU DU DÉCÈS X		NOM DU LIEU Hôpital du Sacré-Cœur de Mtl			
40 5400, boul. Gouin ouest		42 NOM DE LA MUNICIPALITÉ Montréal		43 COMTE 44 CODE D'ÉTABLIS 12475976	
DATE DU DÉCÈS X		89 05 17 ANNÉE MOIS JOUR		HEURE DU DÉCÈS X 19 50 HRS MIN	
CAUSES PROBABLES DATE DU DÉCÈS X					
Œdème cérébral et œdème pulmonaire, secondaire À un barotraumatisme suite à un accident de plongée sous-marine.					
EXPOSE DES CAUSES VOIR FEUILLES SUIVANTES					

CIRCONSTANCES DU DÉCÈS	
EXPOSE DES CIRCONSTANCES VOIR FEUILLES SUIVANTES	

IDENTIFICATION DU CORONER		Je soussigné coroner, reconnais que la date indiquée et les lieu, cause, circonstances décrits ci-haut sont exactement ce que j'ai personnellement constaté et établi de mon enquête en fois de quoi	
PRÉNOM DU CORONER Claude		J'AI SIGNÉ À Montréal	
NOM DU CORONER Paquin		ce 90 03 08 ANNÉE MOIS JOUR	
NUMERO DU CORONER 72218		PAGE 1 DE 9	

COPIE NON CONFORME





COPIE NON CONFORME

A-49911

EXPOSÉ DES CAUSES

Monsieur Éric Rogers était victime d'un accident de plongée sous-marine en date du 14.05.89 (c.f. circonstances). Suite à l'accident de plongée, il était admis à l'urgence du Centre Hospitalier de St-Eustache pour être stabilisé et transféré à la chambre hyperbare de l'Hôpital du Sacré-Coeur de Montréal où son admission eut lieu vers 13h30 la même journée, soit le 14.05.89. Dans cette institution, les diagnostics suivants ont été posés:

- a) Embolie azotée avec pneumomédiastin secondaire au barotraumatisme.
- b) Coma profond secondaire à l'anoxie cérébrale suite au barotraumatisme.

Comme évolution: La victime devait demeurer dans le coma et son état neurologique devait se détériorer.

En date du 17.05.89 le décès était constaté à 19h50. suite au décès, une autopsie eut lieu à l' Hôpital du Sacré-Coeur de Montréal en date du 18.05.89 et démontrait les choses pertinentes suivantes:

- Oedème cérébral.
- Oedème pulmonaire.
- Barotraumatisme secondaire à un accident de plongée sous-marine.

EXPOSÉ DES CIRCONSTANCES

En date du 14.05.89, Monsieur Éric Rogers, accompagné de Monsieur Richard Guérin, se rendait à la mine désaffectée située dans le rang Ste-Sophie à Oka et ce, afin de faire de la plongée sous-marine. Ils étaient accompagnés de Monsieur Denis Bergeron, employé de "L'Univers de la plongée" de même que d'un autre ami appelé Sylvain.

Le groupe se retrouva à la mine désaffectée à Oka vers 10h30 le matin du 14.05.89. Après vérification de l'équipement, on procéda à l'habillage. Éric travaillait avec Richard Guérin tandis que Denis accompagnait Sylvain. Ces deux derniers ont commencé à plonger une dizaine de minutes avant Éric et Richard. Par la suite, Richard et Éric descendirent environ 10 pieds. Voyant que l'eau était trouble, ils décidèrent de nager à la surface et de plonger au centre de la carrière. Éric et Richard descendirent lentement en équilibrant à mesure de la descente et ce, tous les cinq pieds. La visibilité était meilleure. Éric a fait des



COPIE NON CONFORME



COPIE NON CONFORME

A-49911

EXPOSÉ DES CIRCONSTANCES (SUITE)

signes à Richard pour voir si tout était sous contrôle et ce dernier lui répondait que oui. Les deux plongeurs devaient se rendre à 80 pieds et ils décidèrent de faire la plongée à ce niveau. Cette profondeur avait été planifiée avant le départ. Rendus à ce niveau, les deux plongeurs se regardèrent afin de conclure que tout était sous contrôle. Soudainement, Richard remarqua qu'Éric le regardait avec les yeux exorbités. Dans les secondes qui suivirent Éric enleva son détendeur et remonta à la surface à environ de 7 à 10 pieds à la seconde et ce, en gonflant sa veste et en palmant. Richard, qui remontait derrière Éric, retrouva ce dernier à la surface et Éric ne respirait plus. Richard remarqua qu'au niveau de la bouche d'Éric sortait une écume orangée et blanche. Richard devait traîner Éric sur une distance de 200 à 300 pieds pour le ramener au bord.

En, arrivant au bord, Denis et Sylvain remontaient à la surface. Richard leur fit signe d'arriver rapidement étant donné qu'un accident était survenu. Ils embarquèrent Éric dans la boîte du camion de Denis et ils firent appel aux services ambulanciers. Les ambulanciers conduisirent Éric au Centre Hospitalier de St-Eustache. Étant donné l'état de la victime et que son état était secondaire à un barotraumatisme, on décida du transfert vers la chambre hyperbare de l'Hôpital du Sacré-Coeur de Montréal.

Le diagnostic d'admission dans ce centre hospitalier était embolies azotées multiples, pneumomédiastin et coma secondaire à un oedème cérébral lequel était secondaire à une anoxie cérébrale. Malgré le traitement de support reçu dans cette institution, la victime devait décéder en date du 17.05.89 (c.f. causes).

Suite au constat de décès, une autopsie eut lieu à l'Hôpital du Sacré-Coeur de Montréal et par la suite, le corps a été remis à la famille.

RÉSULTATS DE L'EXPERTISE

suite à l'enquête menée par la Sûreté du Québec et suite à l'expertise faite par le Dr Bernard Pominville au laboratoire de police scientifique, on notait les choses suivantes:

COPIE NON CONFORME



COPIE NON CONFORME

A-49911

RÉSULTATS DE L'EXPERTISE (SUITE)

- I- L'examen de la bouteille de plongée utilisée par Éric est en aluminium d'une capacité de 80 pieds cubes. Le dernier essai hydrostatique sur cette bouteille a été effectuée en janvier 1988. Le dernier placard "inspection visuelle" porte la date de janvier 1988. L'intérieur de cette bouteille est humide et sans oxydation.
- II- Sur cette bouteille est vissée une valve K laquelle est en bon état de fonctionnement et est équipée d'un tube burette.
- III- On note la présence d'un détendeur de premier étage de marque Pro Sub DX 500. La pression intermédiaire est de 135 à 140 livres/ pouce carré. Le filtre est légèrement taché. Sur ce détendeur est fixé un tuyau conduisant au détendeur deuxième étage.

Le détendeur deuxième étage est de marque Pro Sub DX 500. Le détendeur est en bon état de conservation et de fonctionnement. Son diaphragme est souple et sans déchirure. La valve d'évacuation" de l'air expiré est fonctionnelle. Le rouage mécanique d'ouverture de la valve d'admission d'air est en bon état de fonctionnement. Ce détendeur est d'un usage facile. Une dépression égale à 2,2 pouces de colonne d'eau provoque l'ouverture de la valve d'admission. Cette valeur de 2,2 pouces est un peu élevée. L'ajustement devrait être à 1,4 pouce. Un embout buccal souple est fixé sur ce détendeur. Le bouton de purge fonctionne.'

Un deuxième tuyau conduit vers une console de marque Pro Sub. Le curseur du profondimètre indique 82 pieds. Un manomètre en état de fonctionnement complète cette console.

A noter que la bouteille, lors de son arrivée au laboratoire de police scientifique, contenait de l'air à une pression de 1000 livres/pouce carré. L'analyse de l'air contenu dans cette bouteille donnait les résultats suivants:

oxygène: 20,0%
Hydrocarbures volatiles totaux: - 1 partie par million
Azote: 80,0%
CO: - 1 partie par million
CO2: 425 partie par million
NO2: - 0,1 partie par million
NO: - 1 partie par million
Humidité: 210 partie par million (norme: 48 partie par million)

COPIE NON CONFORME





COPIE NON CONFORME

A-49911

HYPOTHESE

L'hypothèse de Monsieur Bernard Pominville pour expliquer le mal fonctionnement est la suivante:

- La seule anomalie est dans la composition de l'air respirable.
- La présence de 210 partie par million d'eau dans cet air provoque un point de rosée de $-35,5^{\circ}\text{C}$ à la pression normale. Ce point de rosée est très élevé (condensation d'eau dans la bouteille). Lors de l'utilisation de cet air à des pressions importantes, le point de rosée monte et atteint 9°C à pression. Ce point de rosée élevé suppose la présence d'eau dans la bouteille, dans les tuyaux et dans les détendeurs. Cette eau peut se transformer en glace lors de la détente de l'air dans les régulateurs de pression. Cette glace peut provoquer un échappement libre sur le détendeur premier étage.

Ce "free flow" au premier étage a causé, à ce moment-là, un état de panique qui força Éric à remonter à la surface et pour se faire, il a dû remonter à une vitesse de 7 à 10 pieds/seconde tandis que la remontée normale se doit être 1 pied/seconde. Cette remontée rapide causa évidemment des lésions barotraumatiques.

Ainsi donc, dans le présent dossier, il s'agit d'une mort accidentelle.

RECOMMANDATIONS

Monsieur Éric Rogers est décédé des suites d'un accident de plongée sous-marine. L'accident est survenu suite à une formation de glace dans les régulateurs de pression et ce, provoquant un échappement libre de l'air sur le détendeur premier étage. Cette formation de glace est secondaire au fait que dans l'analyse de l'air de la bouteille utilisée par Éric, on retrouvait la présence de 210 particules d'eau par million (la norme étant 48 particules par million) provoquant ainsi un point de rosée de $35,5^{\circ}\text{C}$ à la pression normale.

Lors de l'utilisation de cet air à des pressions importantes, le point de rosée monte et atteint 9°C . Ce point de rosée élevé suppose la présence d'eau dans la bouteille, dans les tuyaux et dans les détendeurs et cet eau peut se transformer en glace. C'est l'hypothèse retenue par Monsieur Pominville pour expliquer le mal fonctionnement de l'appareillage utilisé par Éric Rogers.



COPIE NON CONFORME

A-49911

RECOMMANDATIONS (SUITE)

L'Association canadienne de normalisation possède des normes en ce qui a trait à la production et à la distribution de l'air comprimé respirable. Cette norme CAN3-Z180.1-M85 remplace la norme ACNOR Z180.1-M1978.

Selon la norme en relation avec l'air comprimé respirable, au volume, à 21°C et à 101.3 kpa, on devrait retrouver les concentrations maximales des impuretés suivantes:

<u>IMPURETÉ</u>	<u>CONCENTRATION</u>
Oxyde de carbone	5 parties par million
Anhydride carbonique	500 parties par million
Méthane	25 parties par million
Bioxyde d'azote	0,3 partie par million
Protoxyde d'azote	2,5 parties par million
Hydrocarbures halogénés	5 parties par million
Huile, particules de matière et condensats	1 mg/m3
Présence d'eau	a) Le point de rosée à la pression du réseau d'alimentation doit être inférieur d'au moins 5°C à la température minimale à laquelle une partie quelconque de l'installation est soumise à toute époque de l'année. b) Le point de rosée ne doit en aucun cas dépasser - 53 ° C pour les installations fonctionnant à une pression égale ou supérieure à 12.4 MPa.

L'énoncé qui précède est la concentration maximale des impuretés permise lors de production et distribution de l'air comprimé respirable. Lorsqu'on compare le point de rosée admis par l'Association canadienne de normalisation avec le point de rosée retrouvé dans la bouteille d'Éric, on remarque que ce dernier point est très élevé.

Alors pour éviter que de tels accidents ne se reproduisent, les distributeurs d'air comprimé respirable, qui fournissent dans la province, l'air comprimé nécessaire aux amateurs de plongée sous-marine sportive, devraient essayer le plus possible de produire un air respirable qui ne dépasse pas la concentration maximale des impuretés permises par l'Association canadienne de normalisation. Actuellement, il semble que dans la province la plupart des distributeurs d'air comprimé respirable tiennent plus ou moins compte des normes de l'Association canadienne de normalisation. Pour plusieurs, la seule forme d'épuration qu'ils utilisent est du charbon activé.



COPIE NON CONFORME



COPIE NON CONFORME

A-49911

RECOMMANDATIONS (SUITE)

Hors, dans la revue de l'Association canadienne de normalisation au sujet de l'air comprimé respirable (CAN3-Z180.1-M85), on peut lire à l'appendice D ce qui suit:

- 1- L'installation d'épuration d'air comprimé respirable doit se composer d'un assemblage complet de l'équipement, tel que compresseurs, doseurs, épurateurs, régulateurs de pression, dispositifs de sécurité, collecteurs, tuyauterie de raccordement, bouteilles et réservoirs, nécessaire pour fournir un air respirable, pure et sec à l'utilisateur.
- 2- De plus, étant donné que l'air comprimé respirable a subi un traitement, l'installation d'épuration doit pouvoir éliminer toute substance dangereuse afin de fournir un air pur. Pour cela, le compresseur doit être installé et placé à un endroit où il y a suffisamment d'espace tout autour pour assurer une bonne ventilation et l'accès aux travaux d'entretien. Le compresseur devrait également être placé à un endroit où la température ambiante est aussi froide que possible.
- 3- L'efficacité de l'équipement d'épuration d'air requiert que tous les éléments faisant partie de l'installation soient montés dans l'ordre exact. Le premier élément de l'installation d'épuration est un dispositif mécanique qui sert à débarrasser l'air de l'huile, de l'eau sous forme liquide et de certaines particules de matière. Après son passage dans l'épurateur mécanique, l'air circule dans une première couche de sorbant, afin d'éliminer une grande partie de la vapeur d'eau restante. Certaines couches de sorbant peuvent également éliminer les gaz acides une partie de l'anhydride carbonique et bon nombre d'autres impuretés toxiques. La couche de charbon qu'on retrouve ensuite et qui a été protégée contre l'humidité éliminera les odeurs et les vapeurs organiques (l'huile et les hydrocarbures). L'étape finale du processus d'épuration est la transformation catalytique de l'oxyde de carbone en anhydride carbonique.



COPIE NON CONFORME



COPIE NON CONFORME

A-49911

RECOMMANDATIONS (SUITE)

- 4- Avant d'accepter une installation d'épuration d'air, l'utilisateur devrait charger un laboratoire qualifié d'effectuer une analyse complète d'un volume d'air spécifié par le fabricant et traité dans cette installation. La non-conformité de l'air traité aux critères de pureté, expliqué dans notre schéma de concentration maximale permise des impuretés lors de la production et de la distribution de l'air respirable, devrait constitué un motif de rejet pour l'utilisateur.

Cependant, cet appendice D ne constitue pas à l'heure actuelle une partie obligatoire de la norme sur la production et la distribution de l'air comprimé respirable.

Suite aux énoncés mentionnés ci-haut et suite au fait que le jeune Éric Rogers est décédé car sa bouteille contenait un air comprimé respirable de mauvaise qualité, je recommande ce qui suit:

- 1- Que la Fédération québécoise des activités sub-aquatiques informe leurs élèves sur la qualité de l'air comprimé respirable, du schéma de sa production et de la distribution de l'air et des différentes complications qui peuvent survenir si la qualité de l'air respirable est douteuse. Ces élèves devraient être en mesure à la fin de leur cours de se présenter chez un distributeur d'air comprimé et de se renseigner sur le système de filtrage que ce dernier utilise. On devrait aussi insister sur le fait que s'il survient un "free flow" au niveau du détendeur premier étage que cet échappement libre peut être contrôlé et utilisé si le plongeur demeure calme. On devrait particulièrement insister dans les cours donnés au Québec sur la possibilité de formation de point de rosée étant donné que la plongée au Canada se fait presque uniquement en eau froide.
- 2- Suite à la lecture de l'appendice D à savoir, l'installation d'épuration d'air comprimé respirable établi par l'Association canadienne de normalisation, il semble que cet appendice ne constitue pas encore une partie obligatoire de la norme.



COPIE NON CONFORME



COPIE NON CONFORME

A-49911

RECOMMANDATIONS (SUITE)

Je recommande que cet appendice D sur l'installation d'épuration d'air comprimé respirable devienne une norme et que la Fédération québécoise des activités sub-aquatiques sportives de même que la Régie de la sécurité dans les sports émettent suite à cette norme des permis à des unités de station, de production et de distribution d'air comprimé respirable à ceux qui respectent les normes.

- 3- De plus, il serait recommandable qu'un laboratoire indépendant serait chargé de vérifier le contenu de l'air comprimé produit par les stations de remplissage ceci afin de garder une qualité élevée sur l'air comprimé respirable utilisé dans les bouteilles.

Il m'apparaît paradoxale à une époque où on insiste tellement sur la qualité de l'environnement qu'un amateur de plongée sous-marine sportive puisse inspirer un air de qualité douteuse et qu'en plus sa vie en dépend au moment où il l'utilise.

Il serait opportun que ces recommandations soient acheminées à la Fédération québécoise des activités sub-aquatiques de même qu'à la Régie de la sécurité dans les sport

Claude Paquin, m.d.
Coroner investigateur
Montréal, le 8 mars 1990