

## Un oxygène propre et bon marché pour les malades de Tamatave

### Introduction

L'idée est de profiter de mon passage à Madagascar en mars 2009 pour faire un diagnostic le plus précis possible et de proposer un traitement au problème posé par l'oxygénothérapie du Centre Hospitalier Universitaire de Tamatave (CHUT), avant de le soumettre aux autres membres de Soutien Pneumologique International.

### 1/La SOAM

La Société d'Oxygène et d'Acétylène de Madagascar est une filiale d'Air liquide. Comme les filiales des autres pays du monde elle fabrique différents gaz dont une partie (impossible de savoir quel pourcentage) correspond à de l'oxygène à usage médical. C'est ce qui nous intéresse ici.

La SOAM dispose de 6 agences sur le territoire malgache dont une à Tamatave mais seuls 3 sites fabriquent cet oxygène, de façon chimique, celui de Mahjunga sur la cote ouest, celui de Diego Suarez au nord et celui de Tana. L'Oxygène consommé à Tamatave est donc produit à Tana et transporté sur 400 km jusqu'à la cote Est. Lorsque comme en 2002 la route est bloquée le CHUT se fournit alors par bateau à Diego Suarez.



*SOAM agence de Tamatave*

La SOAM a le monopole de l'oxygène sur Madagascar non seulement en ce qui concerne la production et la distribution mais également en ce qui concerne la maintenance. La tuyauterie de chaque hôpital a été installée par la SOAM et s'il y a un problème elle seule peut procéder aux réparations.

Mme Armelle Vava ([armelle.vava@moov.mg](mailto:armelle.vava@moov.mg) 261 033 02 100 46) avant d'être responsable de l'agence SOAM de Tamatave a été pour l'ensemble de l'île responsable de l'oxygène à usage médical. Rencontrée dans son bureau elle me proposera un discours très flou et langue de bois. Il faut dire que de mon côté je n'ai pas évoqué la possibilité de faire une entaille à ce beau monopole.

## 2/ L'hôpital de Tamatave.



Construit en 1903 et rénové en 1983 puis 1997 c'est un hôpital pavillonnaire donnant directement sur l'océan indien, de 417 lits. Il y passe environ 10 à 12000 malades par an pour une population de 600 000 habitants, population en forte croissance du fait du développement rapide du port et des mines de Cobalt et de Nickel.

Le bloc opératoire tourne tous les jours avec entre 5 et 10 opérations par jour selon les urgences, avec 5 chirurgiens généralistes et 3 gynécos. Le Dr Rasamison Fanoaela nous le fera visiter.

La pédiatrie est un des plus vieux pavillons alors qu'à l'autre extrémité géographique il y a un centre d'hémodialyse tout récent mis en place grâce à l'action d'une association réunionnaise VIR



Plan de l'hôpital. La pneumologie n'est pas représentée car à l'écart.

Le nouveau directeur le Dr Kiki (RAMANANDRAIBE Kiki Jean Baptiste [hospitalbe@moov.mg](mailto:hospitalbe@moov.mg) 0320400641), ancien champion de football et surtout pendant 10 directeur technique de l'hôpital, est un homme ouvert, accessible et vif. Il a de suite accepté de signer une convention avec SPI préparée par Mr Rasolo, il faut dire que le terrain avait déjà été bien déblayé avec MAP et ses émissaires Mr et Mme Duval. (voir convention en annexe)



Dr Kiki. Bloc et programme chirurgical hebdomadaire

### 3 L'oxygène à l'hôpital de Tamatave

#### a/consommation

La consommation est de 5692 m<sup>3</sup> en 2007 et 8451 m<sup>3</sup> en 2008. Cette augmentation serait due à une augmentation du nombre de malade et... à des fuites dans les circuits. Ces chiffres issus de la comptabilité sont concordants avec ceux des techniciens de l'oxygène qui annoncent environ 20 bouteilles de 7500 litres par semaine soit 7,5 m<sup>3</sup> x20 x 52 (7500m<sup>3</sup>/an).

#### **b/ poids financier**

L'hôpital a un budget annuel de fonctionnement (hors salaires directement gérés par l'état) de 362 572 000 ARYARY. Le premier poste de dépense est... l'oxygène pour 124 891 000 Ar, devant le poste de la Girama (eau et électricité). Sans faire de conversions fastidieuses on voit que cela correspond à plus du tiers du budget. Ces chiffres de coûts sont là aussi assez concordants avec ceux des techniciens même si un peu supérieurs (170000 Ar par bouteilles soit 1000 bouteilles par an ce qui ferait 170 000 000 Ar)

De plus ce budget augmente vertigineusement chaque année 124 891 000 Ar en 2008 pour 92 207 000 en 2007. Soit plus de 25% d'augmentation



*Facture de la SOAM*

#### **c/distribution**

La distribution dans l'hôpital a été conçue lors de la rénovation de 1983. Deux techniciens jeunes et motivés assurent la maintenance au quotidien. Une centrale à oxygène est en place à l'un des coins de l'hôpital. Elle fournit également le vide et était prévue pour l'azote mais n'utilise actuellement pas ce gaz.



*local « oxygène » et « vide »*

Le système est prévu pour alimenter 5 unités (le bloc et la pédiatrie, le réveil, la réa, la chirurgie et la maternité) ? Deux des 5 circuits (chirurgie et maternité) sont défectueux et le devis proposé par la SOAM pour les réparer est insupportable par l'hôpital. Les 3 autres circuits fonctionnent avec une pression d'environ 4 bars. Un relais est nécessaire en pédiatrie pour arriver à une pression correcte d'oxygène mural puisqu'il s'agit du même circuit que le bloc mais après...



*3 circuits sur 5 fonctionnent avec une pression de 4 bars*

Cet oxygène mural est donc opérationnel en réa, au bloc et au réveil et, grâce à cette bouteille relais et pédiatrie. En médecine 1, 2, 3 et 4 bâtiment le plus récent, les sorties murales existent mais ne sont pas alimentées, on apporte donc des bouteilles directement dans les chambres. De la même façon une bouteille séjourne au bloc « au cas où » ...



*Bouteille relais pour O2 mural en pédiatrie. Bouteille à la place de l'O2 mural en médecine.*

A coté de cet oxygène gazeux de la SOAM, existe aux urgences qui sont pourtant situées juste à coté du bloc et de la réa, et en pneumologie ( carrément en dehors de l'enceinte de l'hôpital) un système parallèle de distribution d'oxygène par extracteurs dont ceux que nous avons envoyé à travers MAP (9 en 2008 et 13 en 2009 prévus)



*Extracteurs en pneumologie et aux urgences. « Réanimation »*

#### **4/ pistes pour améliorer la situation :**

-de façon surprenante le directeur de l'hôpital signale qu'il y a quelques années l'idée d'utiliser les pièce détachées d'avion MIG au rebus pour fabriquer de l'oxygène a été poussée assez loin ( ???)

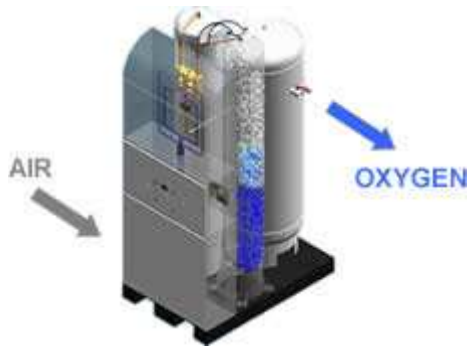
-en 2007 aurait été passé un appel d'offre pour si j'ai bien compris un « camion » générateur et transportant de l'oxygène qui aurait été au nombre de 3 chacun ayant un secteur de l'île à approvisionner... Ce projet serait toujours dans les papiers du ministère...d'un ministère...

- augmenter le nombre d'extracteurs semble quoi qu'il arrive notamment pour le service de pneumologie excentré, une chose utile et sans effets pervers

-l'idée d'un extracteur générateur d'oxygène paraît séduisante. Les études faites certes dans d'autres pays et d'autres situations semblent néanmoins transposables avec un retour sur investissement de moins de 2 ans !

## 5/ Les générateurs d'oxygène

Sur le même modèle que les extracteurs individuels que nous connaissons pour nos malades sous oxygène à domicile, il existe des « extracteurs géants » qui munis d'un compresseur peuvent alimenter non pas un malade mais un hôpital entier. Un surpresseur permet en plus de remplir des bouteilles transportables.



Dans sa présentation « optimiser l'approvisionnement en oxygène à l'hôpital des pays en développement » du 2 avril 2008 à Tananarive, dont les diapositives ci dessous sont extraites, Pierre Lehr détaille les avantages de ce système. Alors que l'Oxygène « habituel » est produit par cryogénie ou hydrolyse de l'eau, le procédé des générateurs PSA (pression swing adsorption) fonctionne par adsorption de l'azote grâce à des tamis moléculaires de zéolithe (aluminosilicates cristallisés micro poreux pour être précis) .

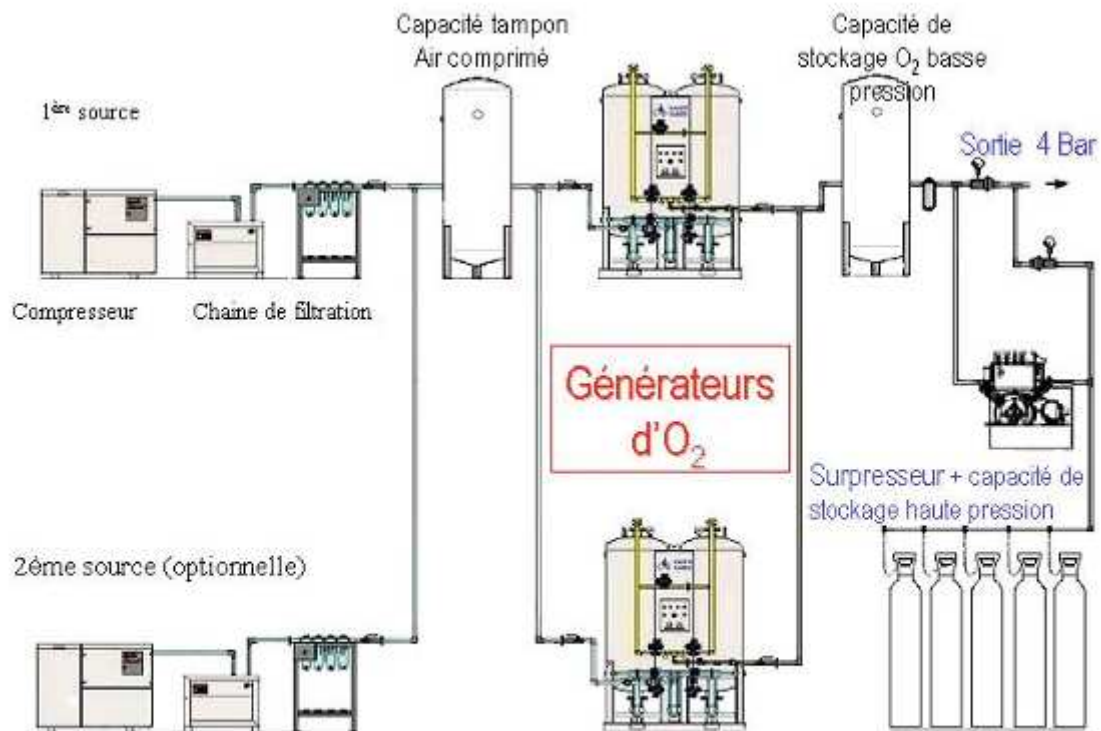
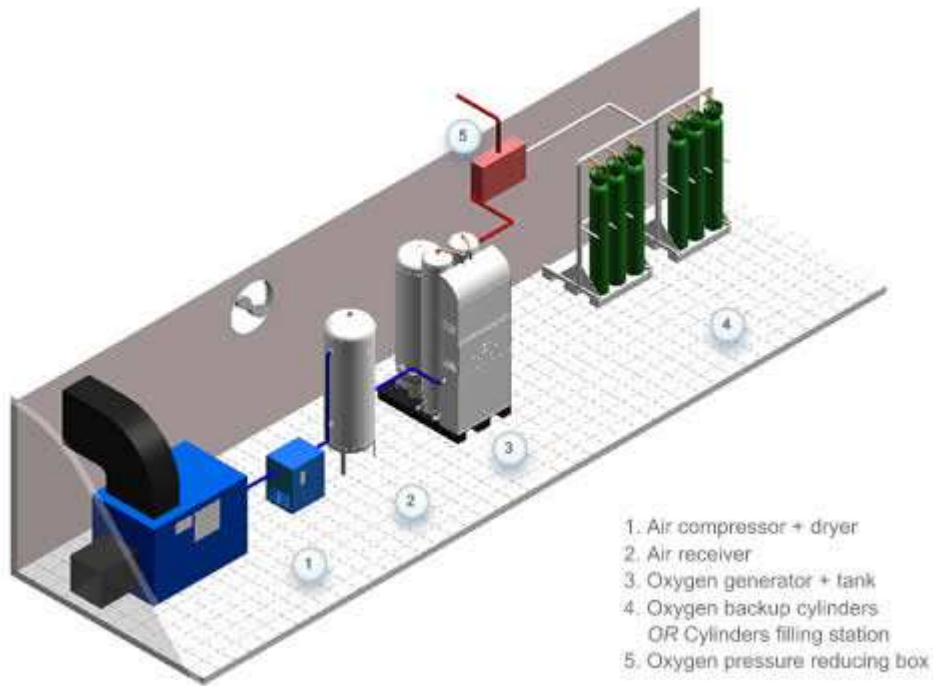


Schéma d'une unité de production d'O<sub>2</sub> par procédé PSA



Plusieurs sociétés proposent notamment pour les pays émergents ce type de matériel. Air liquide semble aussi s'y intéresser. Plusieurs proposent des modules dans des containers.

### Fournisseurs de centrales PSA

(\* les centrales disponibles sous container)

Société	Pays	Site internet
Air Liquide (1)	France	<a href="http://www.ca.airliquide.com">http://www.ca.airliquide.com</a>
AirSep	USA	<a href="http://www.airsep.com">http://www.airsep.com</a>
Craft Engineering*	Belgique	<a href="http://www.craft-engineering.com">http://www.craft-engineering.com</a>
Krenn Consulting*	Suisse	<a href="http://www.krennconsulting.com">http://www.krennconsulting.com</a>
Linde Gas s.a.	Allemagne	<a href="http://www.linde.com">http://www.linde.com</a>
OGSI	USA	<a href="http://www.ogsi.com">http://www.ogsi.com</a>
OSGINT*	Afrique du Sud	
<b>OxyPlus – Novair*</b>	France	<a href="http://www.novair.fr/oxyplus">http://www.novair.fr/oxyplus</a>
Stephan FS	Allemagne	<a href="http://www.stephan-gmbh.com">http://www.stephan-gmbh.com</a>

(1) uniquement à destination industrielle



Coût avec transport et installation  
30 000 euros

Modèles CPO 6 - CPO 12 - CPO 18 - CPO 25 M<sup>3</sup>/h



Installé à Kigali Rwanda depuis 1989





Oxyplus (0143849933, [www.oxyplus-technologies.com](http://www.oxyplus-technologies.com)) est une de ces sociétés dirigée par Olivier Beard qui propose des générateurs allant de 2,6 à 26 m<sup>3</sup>/h selon le nombre de modules mis en série. Plusieurs illustrations sont issues de leur dépliant. Oxyplus est distribué à Madagascar par Médical International

Médical international a 3 agences, le siège à Tana et 2 antennes à Mahjunga et Tamatave (immeuble NEAMAT, bd Ratsimilaho CP 501 205335117). C'est une société privée qui s'occupe avant tout de matériel de laboratoire et de consommables. Elle met en avant ses compétences et son sérieux en matière de maintenance et de service après vente. Elle travaille avec difficulté avec les autorités locales et avec un peu plus de facilités avec les programmes de coopération.

J'ai rencontré le directeur de Medical International à Tana (Guilhem Ziegler [directeur-medint@iris.mg](mailto:directeur-medint@iris.mg) 320715999, 202233262/65) au siège (Immeuble Tana 2000 route des hydrocarbures). Il remplace « Razafinam » et continue à travailler avec Pierre Mondy qui est responsable de la « filiale » medical fluids. J'apprends que plusieurs projets de ce type existent sur Mada surtout à Tana mais aucun n'a aboutit, faute de volonté politique et d'une certaine obstruction d'Air liquide. Bien que moins spécialisé que Pierre Mondy dans le domaine de l'oxygène, il fera tout pour nous faciliter la tâche.

## 6/Les atouts d'un générateur pour Tamatave

- Production locale alors pour l'instant l'oxygène consommé est produit à Tana
- Autonomie permettant de ne pas dépendre du blocage de la route, d'un retard de livraison...
- Procédé non chimique
- Retour sur investissement en moins de 2 ans
- Hôpital pavillonnaire laissant une grande place au sol pour positionner de plein pied cet extracteur géant à côté de la station à oxygène existante
- Le directeur de l'hôpital en place semble favorable à ce projet, je me suis d'ailleurs permis au nom de SPI de signer une convention avec l'hôpital concernant la faisabilité de la mise en place d'un tel générateur.
- Les soubresauts politiques actuels à Mada et la tendance développement durable en France peuvent être des atouts
- Existence d'une agence Medical international à Tamatave et contacts favorables avec cette société

-Didier un copain de 20 ans habite à coté (La réunion) et comme ingénieur biomédical est prêt à nous aider techniquement

-Oxyplus serait prêt à donner à la SPLF, donc à SPI un module.

## **7 Obstacle à la mise en place d'un tel système**

-Même si le gain financier est rapidement visible il faut amorcer la pompe et on voit mal l'hôpital seul supporter le cout de l'investissement. Alors qui ? La ville de St Etienne ? Perpignan ? Des banquiers mécènes ? L'OMS ? Le Programme tuberculose ? Des philanthropes? Et pourquoi pas les autorités malgaches elles même ?

-La proximité de l'océan à quelques mètres et le climat très humide peuvent poser un problème de dégradation rapide du matériel. Le Dr Hadj pour les extracteurs individuels a noté une différence nette de comportement selon les modèles (il préfère les Invacare aux Companions)

-La maintenance est un problème crucial à Madagascar. Comme tout appareil l'extracteur nécessite un entretien rigoureux. Il y a u CHUT 2 techniciens jeunes et motivés pour s'occuper de la de l'oxygène mais sauront t ils même après formation gérer cette nouvelle technologie ?

-L'expérience du Gabon, du Laos et du Cambodge qui ont optés pour de tels systèmes montre que bien que simple des pannes sont possibles.

-Nécessité d'utiliser les circuits partiellement inopérants déjà en place et en partie défectueux

-S'attaquer au monopole de la SOAM qui a semble t il un contrat renouvelé chaque année ne sera pas forcément bien vu...

-S'attaquer aux lourdeurs administratives peut également nous décourager

## **Conclusion**

Je suis favorable à la poursuite des étapes de la mise en place d'un générateur d'oxygène à l'hôpital de Tamatave. Beaucoup d'arguments, à commencer par le simple bon sens, plaident pour ce type de matériel. J'arrive aux mêmes conclusions que l'OMS qui de façon plus général déplore le système actuel qui « présente des problèmes de logistiques et financiers trop important pour les pays en développement »

Comme souvent les problèmes administratifs (habitudes prises, potentats locaux...) et les problèmes de financement sont les obstacles de premier plan. Cela n'est plus de mon ressort. Je confie cet état des lieux à SPI pour que l'association porte ce projet plus avant tout en restant disponible pour agir localement le moment venu.