

Rapport de l'expédition « SolarArcticPassage » 2015

Première navigation polaire à l'énergie solaire

Tentative de traversée du passage du Nord-Ouest à l'énergie solaire, de Tuktoyaktuk, le 15.06.2015 à
Tuktoyaktuk, le 17 juillet 2015

Rédaction : Raphaël Domjan MI'11

Chef d'expédition : Anne Quéméré

Date : 13.01.2016, Neuchâtel, Suisse

Flags : 71#

Navigation polaire dans le passage du Nord Ouest, 17.06.2015. Photo : Anne Quéméré



Navire : MS Nautiraid SolarArcticPassage

Architecte et constructeur : Nautiraid, France

Modèle : Grand Narak 550 Expédition

Propulseur : Torqeedo, Allemagne

Solaire et MPPT : CSEM, Neuchâtel, Suisse

Certifications : 94/25/CE et 2003/44/CE

Matricule : FR NTRFKSLSB515

Pavillon : Suisse, Basel.

Propriétaire : Fondation SolarPlanet, Yverdon-les-Bains, Suisse

Exploitant : Fondation SolarPlanet, Yverdon-les-Bains, Suisse

Caractéristiques techniques :

Kayak (démontable) à propulsion électrico-solaire et humaine.

Propulsion composée d'un moteur Torqeedo ultralight403 hélices à pas fixe.

Construction en bois et peaux synthétique

Cellules solaires: Sunpower C65, 23,9 % de rendement, modules 22%.

Surface : 1,5 m2, 355 kW Pc.

Capacités batteries : deux batteries Torqeedo 1003 de 532.8 Wh. 10 kilos de batterie Lithium Ions représentant 1'065,6 W/h.

Dimension et poids :

Longueur : 553cm, largeur 79cm

Hauteur au-dessus de la ligne de flottaison à vide : 22cm

Tirant d'eau : 16 centimètres (sans moteur)

Poids à vide : environ : 80 kilos

Poids en mode expédition : 300 kilos (poids max 320 kilos)

Raphaël et de son kayak lors des premiers tests



Performances :

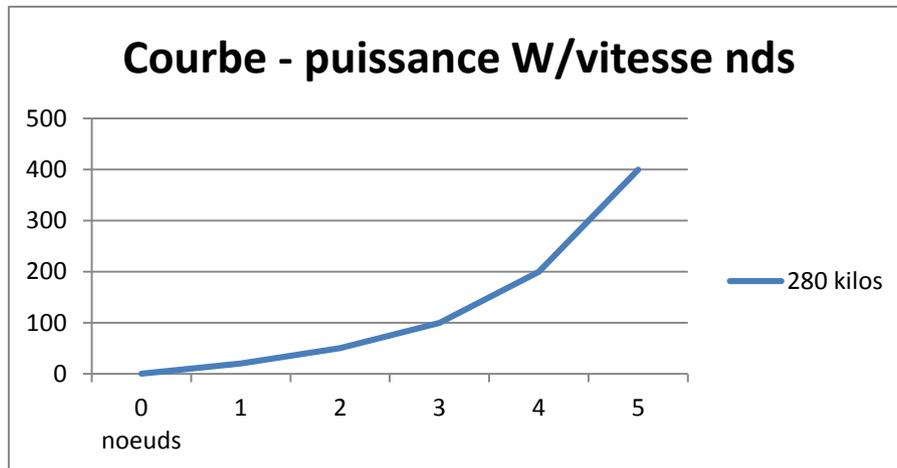
Record de production : 3,1 kW/h en 24 heures (00h00 à 23h59)

Vitesse moyenne de 3 nœuds avec environ 100 Watts (0,25 HP*)

Vitesse maximum : 5 nœuds avec environ 400 Watts (1HP*)

Vitesse maximum mesurée (fond) : 6 nœuds (vent et courant portant)

*Equivalent thermique



Courbe puissance consommé/vitesse, avec 280 kilos de charge totale

Mesuré par mer calme, vent presque nul, en utilisant l'information de puissance consommé par le système Torqeedo et la vitesse fond GPS.

Aménagement :

1 place volume nécessaire pour environ 2 mois de navigation autonome.

Communication et sécurité :

Mini Ipad avec logiciel de navigation Navionics Boating, avec la cartographie.

1 VHF portable, un téléphone Iridium portables, une BGAN Inmarsat pour le data, Balise InReach pour le positionnement, un sac d'urgence spécifique.

Première et records:

- Première navigation solaire polaire.
- Première tentative de traversé du passage du Nord-Ouest à l'énergie solaire.

Introduction

Naissance de l'idée

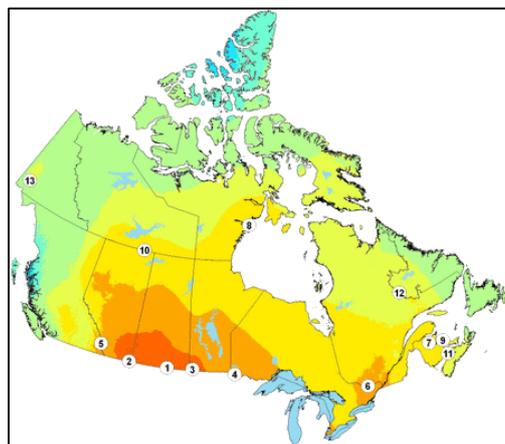
En 2011, lors de ma traversé du Pacifique à bord de PlanetSolar, Anne Quéméré traversait en kiteboat le Pacifique et nous suivions alors son périple via son blog. En 2013, lors d'un festival d'explorateur en Pologne, c'est par hasard que nous nous sommes enfin rencontrés. Lors de cette rencontre, j'ai pris connaissance pour la première fois de son projet de tenter la traversée du passage du Nord-Ouest en kayak. Après sa première tentative infructueuse en 2014, j'ai commencé à m'interroger sur la possibilité d'adapter un kayak pour une propulsion à l'énergie solaire. C'est une fois de plus le hasard qui m'a fait découvrir un film sur un kayak du constructeur français Nautiraid propulsé avec un moteur électrique Torqeedo. La solution de mettre au point un prototype de kayak électrique avec des modules solaires pour alimenter les batteries semblait de plus en plus réalisable.

Etude de faisabilité

En automne 2014, j'ai commencé à étudier la faisabilité du projet. J'ai cherché à savoir d'une part l'ensoleillement et l'énergie théorique disponible dans cette région polaire pour alimenter à l'énergie solaire le système de propulsion, et d'autre part les contraintes techniques nécessaires pour installer le système de propulsion et les modules solaires sur le kayak.

Ensoleillement

Des cartes d'ensoleillement sont disponibles sur le site internet officiel du Canada et ont permis de calculer l'énergie disponible pour la période de navigation envisagée. Ce calcul préliminaire a montré un potentiel d'ensoleillement estival plus important que sur l'équateur à la même période.



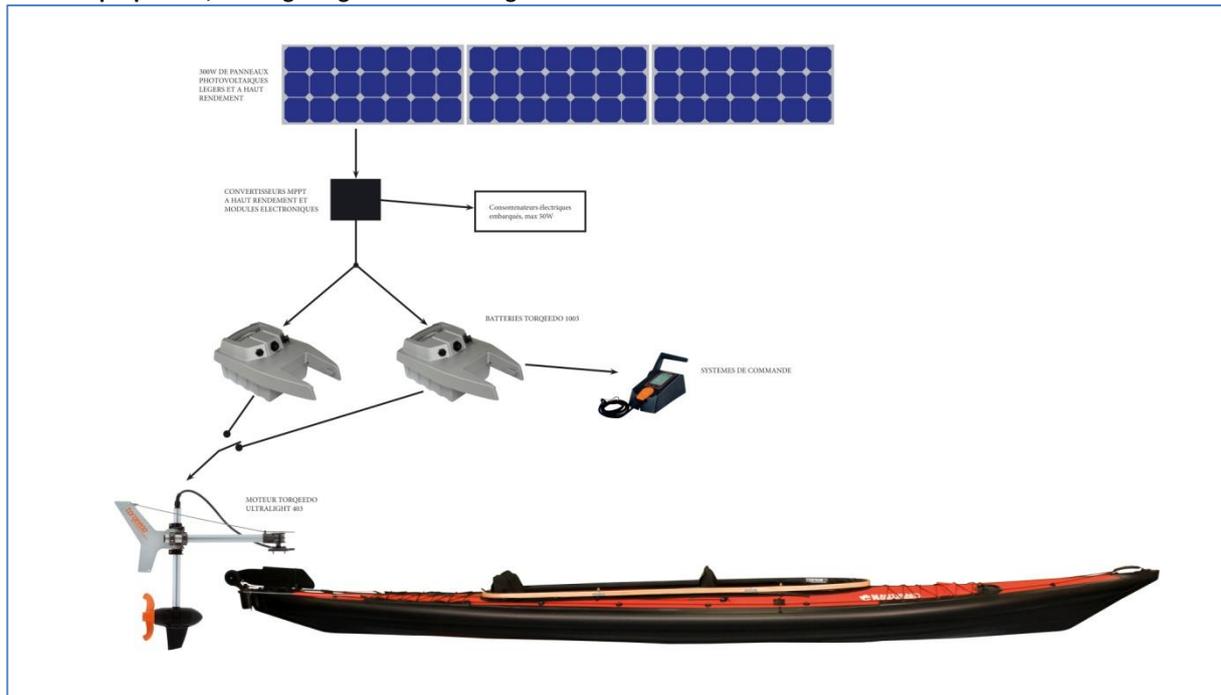
Carte ensoleillement du Canada (moyennes annuelles). Cf. <http://pv.rncan.gc.ca/>

En effet, sur l'équateur avec PlanetSolar, nous produisons en moyenne 5 fois notre puissance crête installée. Selon nos calculs concernant les régions polaires en saison estivale, les productions d'énergie devaient se monter à un facteur de huit à dix, soit une production journalière deux fois plus importante que sur l'équateur. Deux facteurs influencent la production solaire dans ces régions : un facteur défavorable, qui est la position astronomique solaire non optimum et ainsi la contrainte d'incliner fortement les modules solaires (environ 70 degrés pour obtenir le maximum théorique), et un facteur favorable avec des températures plutôt basse et donc permettant d'obtenir un meilleur rendement des cellules solaires (gain d'environ 3% par 10 degrés).

Kayak, système de propulsion et solaire

La solution imaginée était relativement simple, envisagée grâce au soutien de Nautiraid qui est également partenaire d'Anne Quéméré. Nous avons rapidement pu confirmer la faisabilité théorique du développement d'un kayak solaire polaire. Il s'agissait d'utiliser un kayak d'expédition Nautiraid sur la base de celui utilisé par Anne, d'y adjoindre le système de propulsion électrique Torqeedo ultralight403 déjà testé par le fabricant Nautiraid et d'installer sur le kayak deux modules solaires amovibles. Le CSEM, partenaire de la fondation SolarPlanet, a également confirmé cette approche théorique et a accepté de développer les prototypes de modules solaires pour le kayak.

Schéma : propulsion, stockage et gestion de l'énergie. Src : CSEM 2015



Description du moteur Torqeedo ultralight 403.



Développement des modules solaires chez Nautiraid.



Route

Le passage du Nord-Ouest est un passage naturel reliant l'Océan Pacifique et l'Océan Atlantique, situé entre le Nord du Canada et le Pôle Nord. L'entrée Est se trouve au Nord de l'île de Baffins et son entrée Ouest est située à l'Est du détroit de Béring. Les vents dominant proviennent du Nord, avec une tendance statistique plus importante pour un vent Nord-Nord/Est. La glace est présente du mois d'octobre à la fin juin. Les changements climatiques ont tendance à rallonger la période de navigation en pleine eau. Deux routes au travers du passage du Nord-Ouest sont envisageables :

Une route d'Ouest en Est :

Avantage : Des vents plus portant, principalement lors de la descente sur le détroit de Bellot.

Désavantage : Départ très au Nord, avec une débâcle plus tardive dans la saison, limitant à une fenêtre pour la traversé plus courte (d'août à septembre).

Une route d'Est en Ouest :

Avantage : Une débâcle plus rapide, vu les courants chauds en provenance du Pacifique et une latitude moins septentrionale. La fenêtre de navigabilité est ainsi plus longue (de juin à septembre).

Désavantage : Remonté de Gjoa Haven au détroit de Bellot et jusqu'au nord de l'île de Baffin, avec des vents en règle général défavorable.

La solution qui fut retenue est la route d'Ouest en Est.

Le parcours projeté de la traversée.



Journal de l'expédition

Départ... et cap au Nord

Jeudi 11 juin 2015

Départ de Suisse, avec nos 300 kilos de bagages. Nous avons prévu de nous retrouver chez notre partenaire, VieVertVillage en banlieue de Paris. Nous montons avec Michel et Véronique en voiture de location après une première escale à Pontarlier et un premier passage de frontière. La météo est belle et parfaite et rend encore plus difficile d'imaginer que dans quelques jours, nous serons en Arctique. Nous arrivons à notre basecamp dans l'après-midi et le soir, Anne nous rejoint avec tout son matériel. Nous voilà donc réunis et presque prêts pour le grand départ.

Vendredi 12 juin 2015

La journée s'écoule entre les préparatifs et une conférence de presse organisée par Michel et Coralie, Patrick Filleux de l'AFP, un photographe du Figaro et d'autres journalistes très sympathiques viennent s'informer sur notre expédition.

Samedi 13 juin 2015

Nous voilà Anne et moi à Orly avec nos 300 kilos de bagages et mon ami et photographe Alain Blanc qui nous accompagne dans ce voyage vers l'Arctique. Nous avons surtout avec nous notre ambassadrice HappyLilly, représentante de la Suisse. Nous profitons de la douceur du climat et des derniers rayons de soleil. En effet, la prévision météorologique de Tuktoyaktuk pour les prochains jours n'est pas très réjouissante : température prévue entre -5 et 0 C°, 90% d'humidité, pluie et fortes rafales de vent. Bref on va se les peler. Demain nous arriverons à Montréal pour une escale, avant de repartir pour Whitehorse via Vancouver par lequel nous passerons dimanche.

Départ à Orly (Alain Blanc et Anne Quéméré).



Finalement, nous arrivons à embarquer nos bagages ainsi que notre fusil (contre d'éventuels ours polaires !) à bord du vol pour Montréal, mais nous devons nous acquitter d'un surcoût de 200 euros pour l'excédant de bagages, ce qui n'est somme toute pas bien cher vu la quantité de matériel que nous avons. Arrivés à Montréal, nous récupérons nos bagages et passons notre deuxième douane relativement facilement. Nous remplissons la consignes de l'aéroport de Montréal avec nos bagages avant d'aller en ville trouver notre hôtel où nous passons une bonne nuit de sommeil.

Dimanche 14 juin 2015

Après une nuit à Montréal dans un hôtel style années 1960, il s'agit d'embarquer nos bagages chez Air Canada jusqu'à Whithorse. Les opérations se compliquent un peu, mais après quelques vérifications, le contrôle de nos bagages ainsi qu'un paiement de 900 dollars, tout est embarqué et nous voilà en route pour traverser le continent nord-américain. Après une courte escale à Vancouver, nous arrivons en fin de matinée à Whitehorse. Nous rencontrons « Jacky », une amie d'Anne. Elle vient nous récupérer à l'aéroport, nous et nos 300 kilos de bagages. C'est ici que Torqeedo a réussi l'exploit de nous envoyer nos deux batteries par DHL. On arrive donc dans notre hôtel et on découvre avec une grande satisfaction nos batteries qui nous attendent bien sagement à la réception. Mais le plaisir sera de courte durée... En effet, une des batteries a été endommagée pendant le transport.

Hôtel à Whithorse.



Batterie endommagée pendant le transport.



La batterie est sérieusement endommagée. On teste la batterie et à notre grand surprise tout fonctionne... Torqeedo, c'est du solide ! Ils nous faut donc réparer le boîtier endommagé. Nous trouvons une colle à très haute résistance et surtout, étanche. Nous y passons l'après-midi mais nous réparons la batterie.

Batterie Torqeedo réparé



Lundi 15 juin 2015

C'est reparti., Retour à l'aéroport et cette fois, nos deux batteries. Les avions deviennent de plus en plus petit au fur et à mesure que l'on monte au Nord du continent Américain. Cela se complique pour nos bagages, mais contre 900 euros, nous réussissons à embarquer pour Inuvik, dernière ville avant de rejoindre l'Océan Arctique. Le vol est splendide... forêts, lacs et rivières forment des paysages magnifiques à perte de vue.

Une fois à Inuvik, nous négocions une fois de plus pour embarquer nos bagages. Cette fois-ci, l'avion est vraiment petit ; c'est un DHC-6, Twin Otter. Ils veulent faire voyager nos bagages sur un autre vol et sans garantie d'avoir notre matériel rapidement. Un triste événement va nous permettre de tout embarquer à bord du même vol que nous. Un jeune homme est décédé quelques jours plutôt et ils doivent rapatrier cette personne dans son cercueil. Nous acceptons de voyager sur ce vol de transport. Il reste quelques places assises pour nous à l'arrière de l'appareil et, à côté du cercueil, il a y assez de place pour nos kayaks et nos panneaux solaires. En fin de journée, nous voilà enfin à Tuktoyaktuk avec tous nos bagages, après 5 jours de voyages depuis la Suisse.

Alain, Anne et nos kayaks dans le Twin Otter.



L'Océan Arctique est tout proche...



Mardi 16 juin 2016

Nous profitons de cette première journée à Tuktoyaktuk, journée pluvieuse et froide, pour contrôler si nous avons tout notre matériel et pour construire nos kayaks. En fin de journée, mon kayak solaire prend ses premiers rayons de soleil polaire et ses batteries se rechargent ! Maintenant, nous voilà prêts pour le grand départ. Nous n'avons plus qu'à attendre que la glace nous ouvre le passage...

B&B à Tuktoyaktuk et montage des kayaks



Expédition : Tuktoyaktuk – Tuktoyaktuk (30.06.2015 – 17.07.2015)

Jour 1 : Tuktoyaktuk – Baie de Kukjuktuk (69°40.858N/ 132° 37.818W) – 30.06.2015

Navigation

Départ 12h15 LT (prod 2964.1 Wh)

Batteries : 84%/84%

Arrivée : 22h30 LT (prod 4250 Wh)

Batteries : 25%/80%

Production: 1'300 wh (Charge à minuit LT 45 watts)

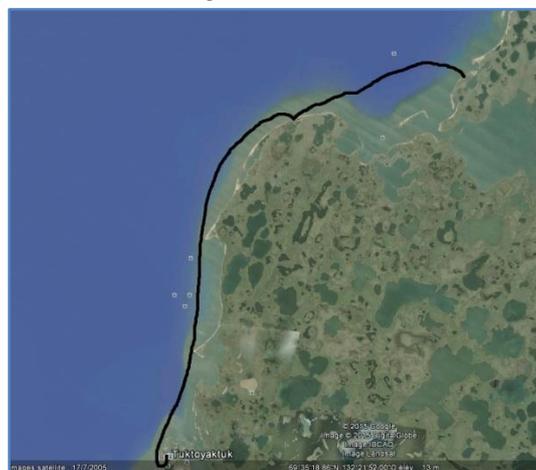
Distance parcourue : 20 NM

On charge le kayak et on quitte notre B&B qui nous a hébergés pendant ces deux semaines d'attente. En cause, la glace qui nous barrait la route du passage du Nord-Ouest. On met le kayak à l'eau pour la première fois complétement chargé avec 30 litres d'eau douce, ce qui, nous l'espérons, nous permettra de tenir la durée que nous demandera le contournement de la pointe de Tuktoyaktuk.

Nous quittons Tuktoyaktuk et naviguons sous un ciel dégagé et un soleil généreux. Le kayak fonctionne parfaitement bien pour naviguer en binôme avec Anne, à 3 nœuds environs pour lesquels j'ai besoin de 100 watts. Après quelque temps, le vent de face se renforce et je prends Anne à la remorque. On avance bien ainsi, le soleil nous arrosant largement de ces rayons énergétiques.

Nous nous arrêtons peu après Toker Point. Ronald, un Canadien que l'on avait déjà croisé à Tuk, qui navigue également en kayak et qui tente de rejoindre Paulatuk, nous rejoint sur la plage. Après une courte escale pour se reposer, manger et recharger mes batteries, nous disons au-revoir à Ronald. et nous engageons sur la traversée de la baie de Kukjuktuk, il y a environ 5 NM pour rejoindre l'autre côté de la baie. La mer est vraiment mauvaise. Le vent et les courants sont contraires à notre avancée et des vagues triangulaires et désordonnées submergent mon embarcation, mes panneaux solaires de proue étant alors par moment complétement submergés. Après deux heures de navigation, nous approchons de notre première escale. A peine le pied posé à terre, nous sommes attaqués par des moustiques affamés. Une famille de caribous longe la plage et semble nous ignorer. Nous montons le camp et faisons un feu pour éloigner les moustiques... ce qui semble ne fonctionner que si l'on se met soi-même dans le feu !

Carte de la navigation - Jour 1.



Jour 2 : Baie de Kukjuktuk- – Baie Hutchison (Marsh) (69° 43.608’N/132°3.733’ aprox) 01.07.2015

Navigation

Départ 12h00 LT (prod 4850.0 Wh)

Batteries : 100%/100%

Arrivée : 22h00 LT (prod 6750 Wh)

Batteries : 29%/58%

Production : 1’900 wh (Charge à minuit LT non mesurée)

Distance parcourue : 18 NM

Nous reprenons notre route et, au moment du départ, trois caribous curieux viennent nous dire bonjour. J’imagine qu’ils doivent se demander quelle genre d’espèce bizarre nous sommes, handicapés par nos combinaisons étanches.

Nous devons passer Warren point et longeons une bande de sable qui nous semble infinie. Nous luttons contre le vent et les courants contraires. Il est impossible de nous arrêter car la plage et les vagues briseraient nos embarcations. Nous sommes donc contraints d’avancer en haute mer, parmi les vagues désordonnées. Par deux fois, une déferlante submerge mes panneaux solaires avant. Mais nous parvenons, en vidant mes batteries, à passer ce cap et à trouver un abri à l’intérieur de la baie. Cette journée nous aura permis d’observer des caribous, des belugas et plusieurs phoques.

Les batteries installées à bord du kayak.



Jour 3 : Baie Hutchison (Marsh) - Atkinson Point (69° 56.320'N/131° 25.225'W) 02.07.2015

Navigation

Départ 10h00 LT (prod 7345.0 Wh)

Batteries : 100%/100%

Arrivée : 22h00 LT (prod 9400.0 Wh)

Batteries : 29%/25%

Production : 2'000 wh (Charge à minuit LT non mesurée)

Distance parcourue : 29 NM

Nous mettons le cap sur Atkinson Point avec mes batteries pleines, rechargées durant la « nuit ». Il est tout simplement incroyable de voir que nos prédictions étaient correctes : je peux naviguer toute la journée et mes batteries se rechargent pendant que l'on se repose tranquillement. Nous profitons d'une belle journée. Nous avons avec nous du soleil et pas de vent, ce qui nous permet d'avancer à près de 4 nœuds. Nous croisons nos premiers icebergs, ces magnifiques blocs de glace qui dérivent et semblent nous attendre.

Après un détour de plus de 10 kilomètres pour contourner un banc de sable, après avoir cassé le remonte moteur de mon kayak et un support de mes panneaux solaires, nous arrivons enfin à Atkinson Point. Une petite cabane nous attend, posée au milieu d'une ancienne piste d'aviation militaire. Quel bonheur de trouver un abri ! Ce soir, c'est le 5 étoiles.

Réparation du système de rappel moteur.



Journal de bord du 3 juillet au 15 juillet 2015 (Atkinson point)

Vendredi 3 juillet

Lors de notre petit déjeuner, un hélicoptère vient se poser à côté de notre petite cabane. Il vient trouver ici un point de ravitaillement avec des fûts de kérosène. Alors que nous manquons d'eau, il y a des centaines de litres d'essence ! Le pilote de l'hélicoptère est suisse. Ce sont des scientifiques qui viennent faire des observations sur les changements climatiques. Ils nous donnent un peu d'eau et repartent aussi vite qu'ils sont arrivés. Je profite de cette journée pour réparer mon kayak alors qu'Anne la passe à faire bouillir de l'eau de l'étang qui se trouve à proximité. Nous avons en effet devant nous trois à quatre jours de navigation difficile envisagé entre des bancs de sable, avec du vent et probablement sans source d'eau potable.

Samedi 4 juillet

Nous profitons de la petite tempête qui s'abat sur nous, mais qui surtout nous libère provisoirement des hordes de moustiques qui semblaient vouloir nous dévorer. Nous décidons alors de partir à la découverte des alentours d'Atkinson Point.

Ici, un sentiment étrange s'empare de nous. La nature a bien repris ses droits, mais étonnement, par endroit, on constate que ce lieu a été colonisé par l'homme. Des câbles électriques sortent de nulle part, des gros tubes s'enfoncent profondément dans le sol et nous laissent imaginer ce que pouvait être ce lieu il y a quelques années. Nous observons des caribous, des cygnes, des milliers d'oiseaux ainsi que des écureuils arctiques qui ont eu la bonne idée de venir boire à mon hydrateur, mutilant ainsi mon pauvre embout.

Dimanche 5 juillet

Quel bonheur d'être dans cette petite cabane, alors que dehors, la tempête déchaîne toute sa puissance ! Durant toute la nuit, nous entendons le vent balayer notre bivouac. Je constate avec bonheur que mes panneaux solaires résistent très bien aux rafales de vent. Je suis reconnaissant du travail réalisé par Nautiraid qui a conçu le kayak et les supports de fixation des modules ainsi que celui de l'équipe du CSEM qui ont développé les modules solaires. Ces derniers sont soumis aux rudes conditions de l'océan Arctique depuis plusieurs jours.

En fin de journée, le vent nous protégeant des moustiques, nous décidons de partir en excursion pour aller voir l'océan Arctique déchaîné par la tempête. Une fois arrivés à la pointe de la petite péninsule d'Atkinson, alors que nous flânons tranquillement à la recherche d'un quelconque trésor enfouis dans le sable, j'entends Anne me dire: « Raphaël, un ours, un ours blanc est juste derrière nous ! ».

Les locaux nous avaient indiqué que nous n'avions ici aucune chance de croiser un ours polaire à cette saison et nous avons donc laissé notre fusil au kayak. Nous voilà désormais dans un cul de sac avec un bel ours polaire plutôt impressionnant juste derrière nous à moins de 500 mètres.

Quelle étrange sensation de ne plus être au sommet de la chaîne alimentaire, coincé et sans arme. Nous reprenons le chemin de la cabane, pour nous mettre à l'abri. Notre ours, lui continue paisiblement son petit tour de la péninsule. Il semble nous ignorer et se déplace tranquillement. Restant à une bonne distance, il ne montre pas le moindre signe d'agressivité. Une fois à la cabane,

nous montons sur le toit, nos yeux rivés aux jumelles et l'observons chercher sa proie le long de la plage. Il disparaît enfin comme il était apparu. Quelle sensation et quel privilège d'avoir eu la chance d'observer un ours polaire en liberté...

Lundi 6 juillet

Le vent est tombé aujourd'hui, mais la météo annonce une nouvelle dépression qui doit nous atteindre dans la nuit, nous obligeant à prendre notre mal en patience. Ici, seul les glaces et le temps décident. L'Arctique, chaque jour, vous apporte une petite surprise. Ce matin c'est un Twinotter des forces canadiennes qui vient poser devant notre cabane. Le co-pilote descend pour voir si tout va bien. Puis, quelques minutes plus tard, ils repartent et nous laissent à notre solitude.

Nous voyons une belle fenêtre météo qui se dessine pour jeudi, avec des vents portants. On croise les doigts pour que les prévisions se maintiennent et que l'on puisse enfin remettre le cap à l'est.

Mardi 7 juillet

Cette journée qui, selon les prévisions météorologiques, aurait dû être plutôt favorable, s'annonce tempétueuse. Notre pauvre routeur Peter Semotiuk doit en perdre son latin, un peu comme nous d'ailleurs. Nous sommes bloqués toute la journée dans cette cabane, sur le toit du monde, balayé par les vents polaires glacés. Nous réalisons que c'est juste magique d'être ici. Je suis arrivé dans cet endroit propulsé par un kayak solaire. Et chaque jour, malgré les nuages qui font écran à notre étoile, cette dernière nous apporte notre indépendance énergétique, pour notre petite société à moins de 100 Watts. C'est une belle démonstration du potentiel des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique !

Mercredi 8 juillet

Comme prévu cette fois, la météo est détestable. Toute la nuit, le vent siffle sur les murs et le toit de notre cabane. Cela est propice aux rêves et il me semble avoir revisité ma vie cette nuit-là... Nous préparons nos kayaks et nos affaires, avec un départ tôt demain matin.

Jeudi 9 juillet

Nous ouvrons la porte de notre cabane, avec la ferme intention que ce sera le jour du départ. De la pluie, du vent et une mer tourmentée par des vagues infranchissables pour nos pauvres petites embarcations s'offrent à notre vue. Les prévisions étaient totalement fausses. Nous voilà forcés d'attendre encore. C'est quand même peu inquiétant de voir que des prévisions à 6h00 peuvent se révéler aussi mauvaises. Nous devons donc rester méfiant lors de nos prochaines navigations.

Voilà une semaine que nous n'avons plus vu le soleil. Nous commençons à nous demander s'il ne nous a pas abandonné. Une autre dépression nous arrive dessus samedi mais il semble que dès mercredi, les prévisions météorologiques laissent imaginer une accalmie. Nous avons encore un bon mois de réserve de vivre et pouvons donc encore attendre. Cependant, si les conditions ne s'améliorent pas d'ici la semaine prochaine, la situation va se compliquer. Nous profitons de cette journée pour nous éloigner de notre cabane. Nous découvrons au milieu de nulle part des traces de forages exploratoires pour du gaz ou du pétrole. L'homme est vraiment partout.

Mercredi 15 juillet

Nous repoussons chaque jour cette décision qui devenait inéluctable. Après deux semaines d'attente pour que les glaces veillent bien nous laisser passer, Anne et moi avons progressé d'environ 180 kilomètres à l'est, où nous sommes maintenant bloqués par une météorologie capricieuse de vents défavorables, de pluie et de brouillard.

Nous devons nous rendre à l'évidence. Nous avons déjà un mois d'attente au compteur et une météorologie qui ne semble pas vouloir nous laisser passer. Aujourd'hui nous n'avons plus le temps nécessaire à disposition pour réaliser dans l'intégralité, comme nous l'avions imaginé, la traversée du passage du Nord-Ouest. Nous avons entamé nos réserves de nourriture, et même rejoindre le prochain village, Paulatuk, qui se trouve à 700 kilomètre de navigation, devient hypothétique. La mort dans l'âme, nous avons décidé de retourner à Tuktoyaktuk dès que les conditions le permettront.

Dans ce genre d'expédition, le plus important, c'est de revenir. Nous avons réalisé une belle démonstration, en réussissant la première navigation solaire polaire de l'histoire. La porte est maintenant ouverte pour que d'autres explorent cette nouvelle route solaire. Reculer, dans ce genre de tentative qui repousse les possibilités de l'utilisation de l'énergie solaire à leur limite, fait partie intégrante de l'aventure

Atkinson point.



#HappyLilly_



Atkinson point – Toker point (69°38.396N/ 132° 55.543W) – jeudi 16 juillet 2015

Jour 4 de Navigation

Départ 07h54 LT (prod 11037.0 Wh)

Batteries : 79%/81%

Arrivée : 22h50 LT (prod 12880 Wh)

Batteries : 13%/65%

Production : 1'843 wh

Energie utilisée : 2'453 wh

Distance parcourue : 39.6 NM

Vitesse moyenne:2,6 noeuds

Vitesse maximale:5,3 noeuds

Cette fois, les vents d'est devraient nous permettre de bien progresser en direction de Tuktoyaktuk. Nous quittons notre cabane où nous avons vécu deux semaines, cet abri providentiel qui nous a protégés des tempêtes et des moustiques. Notre Happy Lilly a, quant à elle, décidé de rester ici, elle gardera cet abri perché sur le toit du monde. Nous mettons cap à l'ouest et traversons pour la dernière fois la pointe d'Atkinson, cette ancienne piste d'atterrissage. Nous ne voyons pas à 10 mètres devant nous tant le brouillard est dense. Nous embarquons, certes un peu inquiet de devoir naviguer entre les bancs de sables sans visibilité.

A l'instant où nous quittons la plage, comme par miracle, le soleil dissipe le brouillard et des conditions parfaites s'établissent. Le vent nous pousse dans la bonne direction, Anne sort son kite et le soleil recharge mes batteries. Nous avançons bien et, après une courte escale à Warrent point pour manger et recharger mes batteries, nous repartons pour 8 heures de navigation. Nous posons le campement, à l'ouest de Toker point. L'endroit est sympa et nous sommes désormais à moins de 15 nm de Tuk. Nous avons parcouru 39,6 miles nautiques en une seule journée. Magique.

Escale Warrent point.



Toker point -- Tuktoyaktuk vendredi 17 juillet 2015

Jour 5 de Navigation

Départ 14h38 LT (prod 13616.0 Wh)

Batteries : 100%/100%

Arrivée : 19h30 LT (prod 14130 Wh)

Batteries : 9%/30%

Production : 514 wh

Energie utilisée : 1'319 wh

Distance parcourue : 13.9 NM

Vitesse moyenne:2,8 noeuds

Vitesse maximale:4,9 noeuds

Alors que nous n'avons pas vu le soleil pendant presque deux semaines, je suis réveillé par la chaleur des doux rayons solaires au travers de la minuscule atmosphère de ma tente. Après la journée de jeudi, où nous avons navigué 14 heures et parcouru presque 100 kilomètres, dormir bien au chaud dans mon sac de couchage fût un moment de plaisir intense. Nous sommes sur une petite bute, sur laquelle une cabane de chasseur est posée à la merci des vents du passage du Nord-Ouest. Le soleil recharge mes batteries. A 14h00, nous reprenons la route pour rejoindre Tuktoyaktuk à environ 20 kilomètres de navigation.

Les vents contraires et des petites cellules orageuses nous amènent une vision et des odeurs très différentes de celles connues durant les trois dernières semaines. Je constate que le système de régulation de charge fonctionne avec deux types de charges, lente ou rapide. Dès lors que l'ensoleillement fluctue en raison des conditions météorologiques, les performances de charges ne sont pas optimisées. Il me paraît important pour les futures versions solaires de modifier le BMS. En début de soirée, nous sommes de retour à Tuktoyaktuk. Je connais alors le bonheur de prendre une bonne douche chaude.

Retour à Tuk.



Samedi 18 juillet

Pour que cette navigation soit véritablement solaire, je dois recharger mes batteries aux niveaux qu'elles avaient lors de notre départ de Tuktoyaktuk au mois de juin, à savoir 30 % dans chaque batterie. Malgré la pluie et le mauvais temps, en fin de journée, elles sont presque complètement rechargées.

Je commence à faire quelques calculs de production solaire. C'est un record selon moi, avec plus de 7 fois la puissance de mes panneaux photovoltaïques produite en 24 heures. J'ai navigué avec un kayak chargé de près de 300 kilos, en haute mer avec une consommation de 35 Wh par kilomètre, soit environ 0,28 litres d'essence pour 100 kilomètres. C'est réellement une belle performance d'efficacité énergétique ! Tout ceci, bien entendu, doit encore être validé par notre partenaire, le CSEM qui a développé les modules solaires de mon kayak et par ailleurs une super équipe d'ingénieurs brillants.

Arrêt des systèmes solaires: 19 juillet, 13h51

Batteries : 65%/49%

13h51 LT (prod 14989 Wh)

Production depuis l'arrivée : 859 wh

Anne Quéméré, Raphaël Domjan et le drapeau de l'Explorer club.



Conclusion :

Même si nous n'avons pas réussi la traversée de passage du Nord-Ouest, je suis très heureux d'avoir eu la chance de vivre l'expérience de naviguer dans l'océan Arctique avec un kayak solaire. A ma connaissance, il s'agit du premier véhicule maritime solaire à se déplacer à une telle latitude. J'ai eu la chance d'observer des caribous, des bélugas, un ours polaire, des phoques et des milliers d'oiseaux qui s'amusaient à nous survoler. Même si cet endroit est extrême et difficile, on ne peut pas rester indifférent aux régions polaires.

Les différents enjeux de notre expédition :

1. Ecologie expérimentale et de démonstration

Nous avons démontré le potentiel de l'utilisation de l'énergie solaire dans les régions polaires. Nous avons produit jusqu'à 10 fois notre puissance crête installée, ceci malgré des régulateurs de charge non optimisés. En comparaison avec l'expérience de PlanetSolar, où notre record est de 6 fois notre puissance crête installée, on constate que nous avons clairement un potentiel solaire plus important dans les régions polaire que sur l'équateur. Ce constat n'est bien entendu valable que pour la courte durée de l'été boréal ou austral.

Le kayak solaire polaire, premier de sa génération, a parfaitement fonctionné et supporté le voyage depuis la Suisse ainsi que les 3 semaines d'expédition. Il est à évident cependant que le temps de navigation de 5 jours ne permet pas de confirmer la fiabilité du système à long terme.

2. Expédition sportive

Du côté sportif, notre tentative est partiellement Les mauvaises conditions météorologiques et la présence de glace au début de notre expédition nous ont fait en effet perdre un mois au début de notre expédition. En fait, la péninsule de Tuktoyaktuk représente une vraie difficulté : une mer ouverte avec une côte très déchiquetée, des cartes peu précises où des haut fonds de sable nous barrent la route. Pour compliquer le tout, on ne trouve pour ainsi dire pas d'eau douce potable sur la péninsule ce qui oblige à prévoir une autonomie complète. Cette péninsule peut être contournée par la baie de Liverpool. Un aventurier Hollandais, Yuri Klaver's a réussi à trouver un véhicule tout-terrain qui l'a conduit à la pointe ouest d'Eskimo Lakes, ceci seulement 4 jours après notre départ. Cette option permet de contourner la péninsule et de naviguer en étant protégé de l'Océan Arctique sur presque 100 kilomètres. Si nous avons envisagé cette solution, il n'est pas déraisonnable d'imaginer que l'expédition aurait certainement progressé plus favorablement.

3. Communication et futur tentative

Du point de vue de la communication, le projet est plutôt réussi et positif malgré le retour prématuré. Nous avons décidé de ne pas relancer dans ces conditions une future nouvelle tentative en kayak solaire dans le passage du Nord ouest. Et ceci pour plusieurs raisons. En effet, réussir en une seule saison la traversé du passage du Nord-Ouest entre Tuktoyaktuk et Pont Inlet, demande des bonne conditions météorologique pendant deux mois au minimum. Avec une fenêtre météorologique complexe, au niveau de la glace on peut espérer avoir une ouverture de 3 mois maximum. Cela rend donc très hypothétique une réussite dans la même saison. Cette expédition a permis de valider le potentiel de l'énergie solaire dans les régions polaires et, grâce à cette aventure, nous avons récolté les données nécessaires pour mener un nouveau projet maritime solaire et polaire encore plus ambitieux. Nous avons prévu de l'annoncer dans le courant de l'année 2016, une fois toutes les études de faisabilités réalisées.

Remerciements :

A tous nos partenaires et Eco-donateurs,

A toute l'équipe de SolarPlanet,

A Alain Blanc qui nous a accompagnés lors de notre voyage jusqu'à Tuktoyaktuk,

A toutes les personnes qui nous ont aidés lors de cette expédition.

Au S.A.S le Prince Albert II de Monaco.



Team :

Initiateur et fondateur : Raphaël Domjan

Conseil de Fondation SolarPlanet :

Caroline Platchta
Gérard d'Aboville
Philippe Guénat
Jean-Marc Buchiller
Daniel Domjan
Jean-Francois Affolter
Raphaël Domjan

Equipe à terre :

Soutien logistique : Sherpa Alain Blanc
Sécurité et webmaster : Alexis Domjan
Médecin d'expédition : Patrick Shoetcker

Communication et presse: Michel Gandillon, Coralie Jugan

Equipe :

Chef d'expédition : Anne Quéméré (France, Bretagne)
Kayak solaire : Raphaël Domjan (Suisse)

Donateurs :

- Fondation Albert II de Monaco
- Région d'Yverdon-les-Bains
- Suisse
- OFEN (Office fédéral de l'énergie Suisse)
- Lausanne
- De witt (Suisse)
- Torqeedo (Allemagne)
- Nautiraid (France)
- CSEM (Suisse)
- Venturi (Monaco)
- Vie Vert Village (France)
- E-Gestion (Suisse)
- La Semeuse (Suisse)

Concurrents et pionniers :

Aucuns concurrents à notre connaissance.

Pionnier : Power of One, première voiture solaire à rejoindre le cercle polaire 2009. Cf. www.xof1.com

Documentaire :

Teaser « First solar polar navigation » 3' HD – 16:9,

Réalisateur : Alexis Domjan, producteur « Fondation SolarPlanet 2015 »

Anne Quéméré et Raphaël Domjan, avant-dernier jour de navigation.



« Le monde de demain sera à l'image de notre sagesse d'aujourd'hui »

Raphaël Domjan

Anne Quéméré

Raphaël Domjan MI'11

Chef d'expédition

Eco-Explorateur