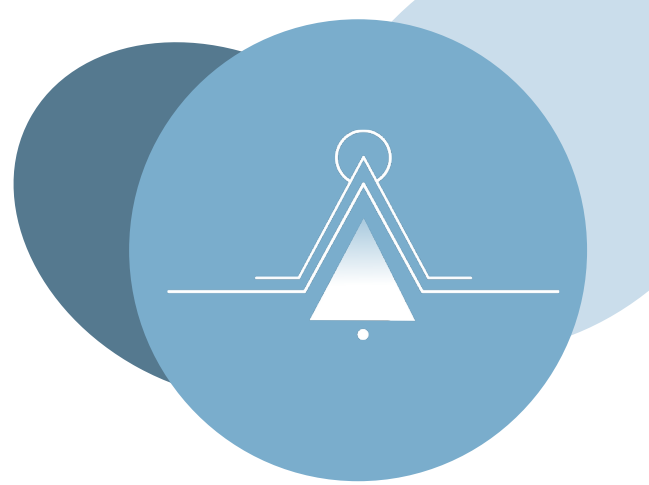


# Bilan Carbone Kahuna



La neutralité carbone est un objectif vital, local comme national et mondial, auquel chacun doit contribuer d'ici 2050 pour maîtriser le changement climatique, favoriser la fertilité des terres et protéger la biodiversité. Certaines activités, même si elles restent indispensables, sont fortement émettrices: producteurs et consommateurs doivent faire des efforts de sobriété et d'efficacité pour tendre dans tous les secteurs vers une économie bas carbone, pour éviter un rationnement massif et autoritaire.

La Fondation RTE a proposé à des associations volontaires et porteuses d'un enjeu écologique ou social intéressant d'explorer la mise en œuvre à leur niveau de la stratégie nationale bas carbone, en établissant d'abord un point de référence à l'aide d'un bilan carbone, et de définir ensuite une trajectoire et axes de progrès de maîtrise de ces émissions, appelé plan de transition.

L'association Kahuna cherche spécifiquement à établir un niveau ambitieux et exigeant d'émissions de GES à l'occasion d'une aventure qui ne manque pas elle-même d'ambition : une expédition maritime et montagnarde, mêlant voile et ski alpinisme, de mars à août 2022 de Bretagne au Spitzberg et retour.

Les 4 étudiants de Centrale qui participent à ce voyage sportif, scientifique, responsable et pédagogique ont souhaité mesurer les émissions de gaz à effet de serre de cette expédition et apprécier ainsi les émissions évitées par rapport à d'autres modes plus intenses en carbone de réalisation cette aventure. En tant qu'initiateurs de la «COP des assos de CentraleSupélec» cette expédition doit, pour être réussie selon leurs objectifs, être à faibles émissions carbone.

Selon ses auteurs, l'expérience contribue à renouveler l'aventure maritime de plusieurs points de vue :

## → Une navigation autonome

*Notre camp de base pour cette expédition sera un voilier, un JPK 45 FC baptisé Kahuna. Sa particularité? Il est 100% électrique, y compris pour la propulsion. Lorsque l'on navigue à la voile, les batteries se rechargent grâce à l'hélice entraînée par l'eau.*

## → Un retour d'expérience technique

*En partenariat avec le Laboratoire de Génie Industriel de CentraleSupélec, nous réaliserons une étude sur la gestion d'énergie à bord du bateau. L'objectif est de faire un bilan environnemental, financier et de performances de la propulsion électrique. Ce retour d'expérience indépendant est destiné à la presse spécialisée dans le nautisme pour valider les solutions choisies en se basant sur des chiffres.*

## → Une analyse environnementale

*L'Arctique et le Svalbard sont les régions les plus touchées par le réchauffement climatique. Pour évaluer objectivement l'impact d'un tel voyage, la réalisation d'un bilan carbone est incontournable. Pour compléter l'étude, il sera accompagné d'une analyse des matériaux utilisés et d'une gestion responsable des quantités de déchets que nous créerons.»*

L'objectif de la démarche de mesure des émissions engagée est double. D'une part connaître, et donc agir sur les émissions directes et indirectes de toute la chaîne de valeur de son périmètre d'activité. D'autre part, identifier des émissions évitées, avec la prudence qui s'attache à cette notion, notamment par la production ou l'offre de solutions et de services bas carbone mobilisés par rapport à un scénario de base ne recourant pas à cette offre. Dans un esprit de responsabilité, la priorité d'une organisation doit être la réduction de ses propres émissions directes et indirectes, ce qui a été une préoccupation constante de nos 4 aventuriers dans la phase de préparation comme pendant l'expédition elle-même.

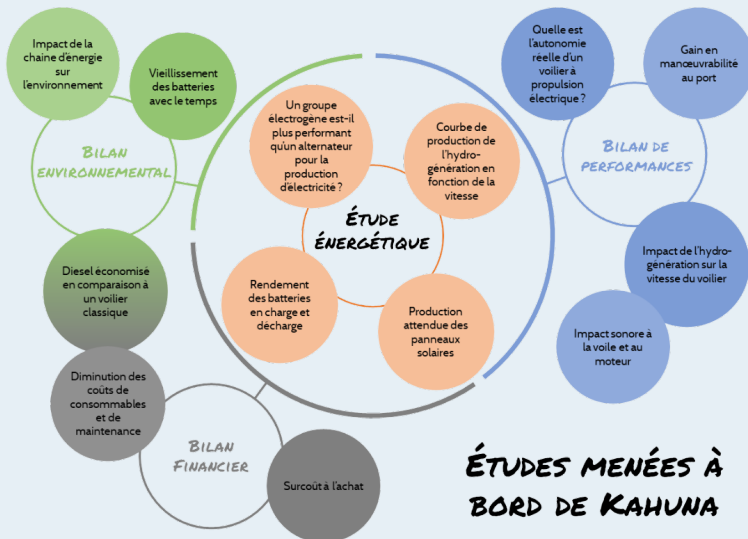
La méthodologie suivie est celle du « GHG protocol » validée par l'ADEME et mise en œuvre avec l'appui de la Fondation RTE, en suivant la méthode du cabinet d'études Carbone4.

## Kahuna réalise une expédition entre mer et montagne avec deux volets :

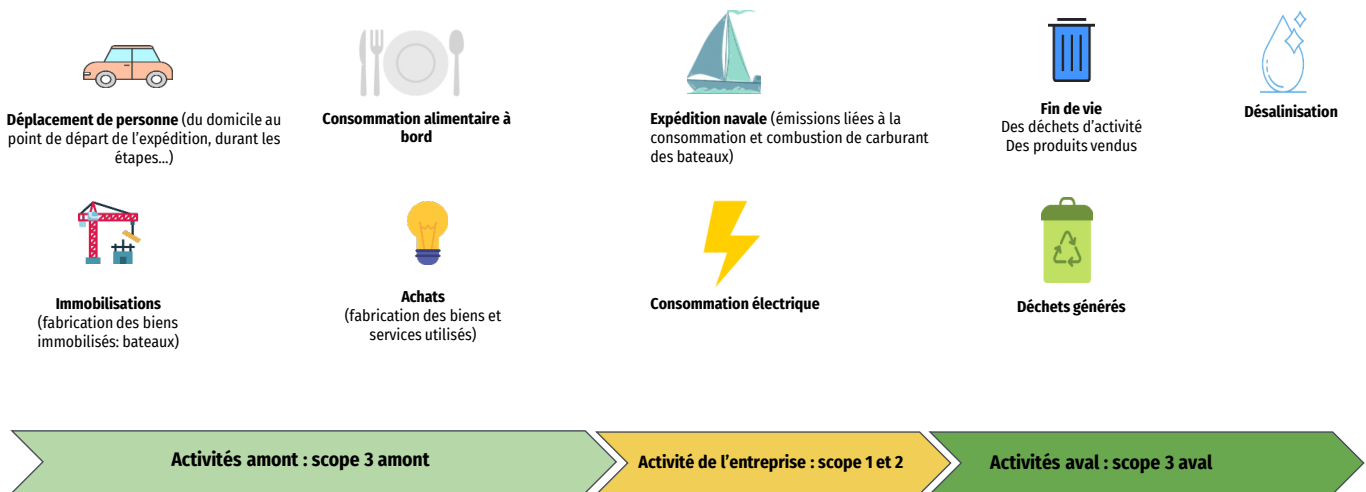
- La navigation à la voile, la plus économe possible en recours aux énergies fossiles : présence d'un Hydrogénérateur à bord, panneaux photovoltaïques.
- La conquête des sommets des montagnes norvégiennes et la descente en ski, sans recours aux moyens mécaniques et motorisés.

Une expédition de sport-nature de belle grandeur, avec une attention permanente pour recourir à toutes les phases du projet aux moyens les moins carbonés.

Kahuna souhaite prouver la possibilité d'activités et d'aventures extrêmes où le dépassement, le dépassement personnel et l'acquisition de nouvelles capacités rares sont compatibles avec un budget carbone limité.



## Le cas du bilan carbone de Kahuna



## Le calcul du bilan carbone concerne :

- **Scope 1** : Les émissions en direct de combustion liées au déplacement du voilier et la consommation de gaz en bouteille à bord.
- **Scope 2** : Les émissions indirectes : la production d'électricité lorsque le voilier est raccordé au réseau d'électricité à quai lors des étapes (négligeables)

- **Scope 3** : Les émissions induites liées à l'achat de matériel de navigation et de montagne, à la location et l'amortissement du bateau, aux déplacements indirects qui ont été générés par l'expédition, à l'alimentation des équipiers, aux outils de communication.

## Observations et hypothèses avant mesures des consommations effectives

**Emissions totales : 3270 KgCO<sub>2</sub>eq pour 5 mois d'expédition et 4 personnes** (pour mémoire un français présente une empreinte carbone de 12t/an)  
Pour retrouver l'ensemble des facteurs d'émission utilisés : [ADEME - Site Bilans GES](#)

**Scope 1 (1157kg CO<sub>2</sub>eq, 35% du total) un montant significatif et qui correspond à un long voyage**

→ A noter que le projet est conçu et organisé sans bureau ou locaux donc sans consommation d'énergie à terre qui soit imputable à la phase préparatoire de l'expédition

→ Pendant l'expédition, les déplacements du voilier et les journées à ski sont peu générateurs d'émissions de gaz à effet de serre : l'énergie principale est celle du vent et du soleil. Le recours au générateur diesel est très modéré (50h au total)

→ Un générateur électrique au diesel permet de pallier les éventuelles insuffisances de production d'énergie renouvelable (cellules photovoltaïques et hydro générateur), sans nécessiter la mise en œuvre d'un moteur de propulsion plus consommateur.

→ Le gaz consommé pour la cuisine et le chauffage

**Scope 3 (2114 kgCO<sub>2</sub>eq, 65% du total) c'est là que se trouvent la majorité des émissions associées au projet Kahuna**

→ Il faudra intégrer les émissions des déplacements concernant les participants à l'expédition pour se rendre au lieu de départ et leur retour à domicile. Pour un bilan maîtrisé des émissions carbone, les déplacements préparatoires peuvent être également optimisés. L'aventure bas carbone commence dès la réflexion et la conception et la préparation de l'expédition.

→ Le niveau d'émissions totales présente des phases contrastées, avec des émissions par jour d'expédition très raisonnables (carburant/ alimentation/ amortissement de la construction du bateau), mais une phase préparatoire disposant d'importantes marges de progrès (transport).

→ Certains postes d'émission n'ont pas pu être mesurés ou calculés à partir de données précises, mais

ont dû être estimées assez grossièrement. D'autres ne sont pas encore disponibles. C'est notamment le cas des émissions liées à la construction et à l'amortissement du bateau (coque et voiles) pour lesquels en l'absence d'un bilan carbone disponible de la part du constructeur il a fallu recourir à des estimations trouvées sur internet sur un Class 40 de la route du Rhum (pour prendre connaissance de l'empreinte carbone de la route du Rhum : <http://www.e6-consulting.fr/impact-environnemental-dun-bateau-de-la-route-du-rhum/>): 25tCO<sub>2</sub>eq pour la construction du navire, à amortir sur 50 ans. La durée de l'expédition étant un peu inférieure à 6 mois, il lui sera imputé 0,25t CO<sub>2</sub>eq.

→ A noter qu'une voile Mylar Kevlar Carbone émet 2 fois plus qu'une voile en Dacron, et qu'une coque en composite émet deux fois plus qu'une coque en bois et deux fois moins qu'une coque en acier (rapport de septembre 2020 d'Emilien Pierron, élève à l'école centrale de Marseille, sur « un référentiel de la pratique durable de la voile »).

Pour avoir accès sur des données sur l'empreinte carbone des expéditions à voiles : <https://fr.sailsquare.com/blog/conseils/sailsquare/enquete-les-voyages-en-voilier-sont-ils-vraiment-eco-responsables/>



Itinéraire de l'expédition

# Émissions évitées

D'autres types d'expéditions sont sans doute moins attentives, conformément aux usages actuels, à plusieurs dimensions :

- Les déplacements préparatoires à l'expédition
- L'alimentation à bord
- L'absence de sobriété dans la consommation énergétique pendant l'expédition (chauffage, cuisine, navette...)
- La consommation d'énergie bas carbone

Même s'il n'est pas cohérent de réaliser un solde net entre les émissions émises par le projet et celles évitées, on peut constater en comparant le scénario Kahuna avec un scénario d'une expédition de référence, que les émissions évitées sont de l'ordre de la moitié (première estimation 44% de moins que le scénario de référence) du projet réalisé. Si un jour un compte carbone individualisé était introduit, les activités décarbonnées de ce type trouveraient et élargiraient probablement leur public.

# Co-bénéfices

Des co bénéfices de l'expédition ont été identifiés :

- Activité physique et sportive remarquable avec impact positif pour la santé
- Exemplarité environnementale qui portera ses fruits également en dehors de la période d'expédition, et au-delà de ses participants, vers d'autres partenaires et acteurs : Écoles, associations
- Responsabilisation du chantier naval sur l'éco conception de ses produits pour optimiser son impact carbone sur l'ensemble du cycle de vie, déconstruction à terme comprise

**Évidemment d'autres solutions pour faire baisser encore l'empreinte de ces activités extrêmes sont envisageables dans le cadre d'un futur « plan de transition » :**

- Rester en France ou en Europe continentale pour l'expédition en montagne, dans l'esprit du slow travel et slow tourisme qui s'étend actuellement
- Disposer d'une réflexion plus approfondie sur l'éco conception de l'expédition : éco construction du bateau, mutualisation du bateau et des emplacements au port garantissant un haut niveau de la fréquence d'usage à la mer du navire, trajets vers le port de départ en mobilité bas carbone, usage d'un diesel et de gaz renouvelables et non fossiles

# JPK 45

## 5

mois d'expédition  
avec du matériel sportif  
embarqué

## 4

participants  
(moyenne d'âge 25 ans)

## 2 000

km parcourus  
avec un budget serré et une  
équipe support limitée