



**RETURN BIDS TO:
RETOURNER LES SOUMISSIONS À:**

Joan Anthony
11 Laurier St. / 11, rue Laurier
Place du Portage
Phase III 8C2-103A
Gatineau
Québec
K1A 0S5

**SOLICITATION AMENDMENT
MODIFICATION DE L'INVITATION**

The referenced document is hereby revised; unless otherwise indicated, all other terms and conditions of the Solicitation remain the same.

Ce document est par la présente révisé; sauf indication contraire, les modalités de l'invitation demeurent les mêmes.

Comments - Commentaires

**Vendor/Firm Name and Address
Raison sociale et adresse du
fournisseur/de l'entrepreneur**

Issuing Office - Bureau de distribution
Electronics, Simulators and Defence Systems Div.
/Division des systèmes électroniques et des systèmes de
simulation et de défense
11 Laurier St. / 11, rue Laurier
8C2, Place du Portage
Gatineau
Québec
K1A 0S5

Title - Sujet SYSTÈME DE PUISSANCE TACTIQUE (SPT)		
Solicitation No. - N° de l'invitation W8476-206276/B		Amendment No. - N° modif. 004
Client Reference No. - N° de référence du client W8476-206276		Date 2020-10-28
GETS Reference No. - N° de référence de SEAG PW-\$\$QF-121-27522		
File No. - N° de dossier 003qt.W8476-206276		CCC No./N° CCC - FMS No./N° VME
Solicitation Closes - L'invitation prend fin at - à 02:00 PM on - le 2021-03-31		Time Zone Fuseau horaire Eastern Standard Time EST
F.O.B. - F.A.B. Specified Herein - Précisé dans les présentes Plant-Usine: <input type="checkbox"/> Destination: <input type="checkbox"/> Other-Autre: <input checked="" type="checkbox"/>		
Address Enquiries to: - Adresser toutes questions à: Anthony, Joan		Buyer Id - Id de l'acheteur 003qt
Telephone No. - N° de téléphone (819) 230-5385 ()		FAX No. - N° de FAX () -
Destination - of Goods, Services, and Construction: Destination - des biens, services et construction:		

Instructions: See Herein

Instructions: Voir aux présentes

Delivery Required - Livraison exigée	Delivery Offered - Livraison proposée
Vendor/Firm Name and Address Raison sociale et adresse du fournisseur/de l'entrepreneur	
Telephone No. - N° de téléphone Facsimile No. - N° de télécopieur	
Name and title of person authorized to sign on behalf of Vendor/Firm (type or print) Nom et titre de la personne autorisée à signer au nom du fournisseur/ de l'entrepreneur (taper ou écrire en caractères d'imprimerie)	
Signature	Date

STAE – Orientation sur le sondage mené auprès de l'industrie

1. Un simple sondage a été réalisé auprès des fournisseurs intéressés pour recueillir leurs commentaires. Il est destiné à évaluer la participation potentielle au contrat d'acquisition et de soutien pour les divers composants de capacité. Ces informations seront utilisées pour l'examen des regroupements possibles de passations de marché pour les composants.
2. Afin d'appuyer ce sondage, les Exigences en matière d'efficacité du système retenu (EESR) ont fourni l'ébauche actuelle des concepts opérationnels et des exigences en matière d'efficacité pour refléter l'Option 2 (Nouvelles génératrice avec stockage d'énergie et microréseaux) récemment choisie comme option privilégiée pour le projet. On a constaté une évolution notable du concept opérationnel par rapport à celui présenté à la première Journée de l'industrie. Le concept a été en partie façonné par les réponses reçues à la LI.
3. En ce qui concerne les EESR, il est important de noter que :
 - a. La numérotation des sections/paragraphes n'apparaîtra pas de manière consécutive. La table des matières dépeint précisément les informations contenues dans les EESR;
 - b. Une liste de tous les acronymes se trouve à la fin du document;
 - c. L'ensemble du contenu des EESR est une ébauche et peut changer.

Réponses au sondage

4. Les répondants doivent fournir ce qui suit :
 - a. Le sondage de l'industrie – Toutes les réponses seront conservées dans la plus stricte confidentialité et ne seront diffusées qu'aux membres de l'équipe de projet du STAE;
 - b. Tout commentaire au sujet du contenu des ESSR. En particulier, si des exigences sont estimées irréalisables (raisons), si les différences d'exigences entre les versions MOTS et COTS sont suffisantes pour justifier l'acquisition des deux versions et non la consolidation des exigences dans une seule version.
5. Fournissez vos réponses avant le **30 novembre 2020**

Réponses à: Joan Anthony à Joan.anthony@tpsgc-pwgsc.gc.ca



Exigences en matière d'efficacité du système retenu (EESR)

Tactical Power System (TPS)
Système tactique d'alimentation électrique (STAE)
C.000728



TABLE DES MATIÈRES

1.5 Situation actuelle.....	6
2 FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME	6
2.1 Mission et scénarios	6
2.2 Environnement.....	8
2.2.1	8
2.2.2	9
2.3 Menaces	10
2.4 Concepts des opérations.....	11
2.5 Concept de soutien	18
2.6 Principaux rôles	19
2.8 Caractéristiques de l'utilisateur	21
3 DIRECTIVES SUR LA CONCEPTION ET LE CONCEPT	21
4 EXIGENCES EN MATIÈRE D'EFFICACITÉ DU SYSTÈME	23
4.1 Exigences générales	23
4.2 Exploitabilité.....	24
4.3 Survivabilité.....	25
4.4 Maintenabilité	25
4.5 Disponibilité.....	26
4.6 Fiabilité	27
4.7 Durabilité de l'environnement.....	27
4.9 Santé et sécurité.....	28
4.10 Exigences relatives à la livraison	29
5 EXIGENCES EN MATIÈRE D'EFFICACITÉ DES SOUS-SYSTÈMES	30
5.1 Génératrices (Parc blanc/COTS).....	30
5.1.1 Exigences générales.....	30
5.1.2. Exploitabilité	30
5.1.3. Survivabilité.....	35
5.1.4. Maintenabilité	36

5.1.5. Disponibilité.....	36
5.1.6. Fiabilité	36
5.1.7 Durabilité de l'environnement	37
5.1.9 Santé et sécurité.....	37
5.2 Génératrices (Parc vert/MOTS).....	38
5.2.1 Exigences générales.....	38
5.2.2. Exploitabilité	38
5.2.3. Surviabilité	39
5.2.4. Maintenabilité	40
5.2.5. Disponibilité.....	40
5.2.6. Fiabilité	40
5.2.7 Durabilité de l'environnement	40
5.3 Modules de stockage de l'énergie (Parc blanc/COTS)	40
5.3.1 Exigences générales.....	40
5.3.2. Exploitabilité	41
5.3.3. Surviabilité	45
5.3.4. Maintenabilité	46
5.3.5. Disponibilité.....	47
5.3.6. Fiabilité	47
5.3.9 Santé et sécurité.....	47
5.4 Modules de stockage de l'énergie (Parc vert/MOTS)	48
5.4.1 Exigences générales.....	48
5.4.2. Exploitabilité	48
5.4.3. Surviabilité	48
5.4.4. Maintenabilité	49
5.4.5. Disponibilité.....	49
5.4.6. Fiabilité	50
5.4.7 Durabilité de l'environnement	50
5.5 Système de distribution (Parc blanc/COTS)	50
5.5.1 Exigences générales.....	50

5.5.2. Exploitabilité	51
5.5.3. Surviabilité	56
5.5.4. Maintenabilité	56
5.5.5. Disponibilité.....	57
5.5.6. Fiabilité	57
5.5.9 Santé et sécurité.....	57
5.6 Système de distribution (Parc vert/MOTS)	58
5.6.1 Exigences générales.....	58
5.6.2. Exploitabilité	58
5.6.3. Surviabilité	58
5.6.4. Maintenabilité	58
5.6.5. Disponibilité.....	58
5.6.6. Fiabilité	59
5.7 MGE (Parc blanc/COTS).....	59
5.7.1 Exigences générales.....	59
5.7.2. Exploitabilité	60
5.7.3. Surviabilité	63
5.7.4. Maintenabilité	64
5.7.5. Disponibilité.....	65
5.7.6. Fiabilité	65
5.7.9 Santé et sécurité.....	65
5.8 MGE (Parc vert/MOTS).....	66
5.8.1 Exigences générales.....	66
5.8.2. Exploitabilité	66
5.8.3. Surviabilité	66
5.8.4. Maintenabilité	66
5.8.5. Disponibilité.....	66
5.8.6. Fiabilité	67
5.8.7 Durabilité de l'environnement	67
5.9 Conteneurs, palettes, plateaux et remorques (Parc blanc/COTS).....	67

5.9.1 Exigences générales.....	67
5.9.2. Exploitabilité	68
5.9.3. Surviabilité	71
5.9.4. Maintenabilité	72
5.9.5. Disponibilité.....	72
5.9.6. Fiabilité	72
5.10 Conteneurs, palettes, plateaux et remorques (Parc vert/MOTS).....	73
5.10.1 Exigences générales.....	73
5.10.2. Exploitabilité	74
5.10.3. Surviabilité	74
5.10.4. Maintenabilité	74
5.10.5. Disponibilité.....	75
5.10.6. Fiabilité	75
ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS.....	75

1.5 Situation actuelle

L'équipe du projet terminée la phase d'analyse des options et peut entamer la phase de définition. En prévision de réductions des capacités et de la qualité, l'ensemble de l'exposé préliminaire des besoins est rédigé afin de permettre deux niveaux de capacité. L'un s'adresse au combat et ses spécifications devraient être d'un niveau plus élevé et plus strict (flottes « vertes » ou MOTS). L'autre aura des spécifications et des caractéristiques un peu moins élevées et ne sera pas aussi puissant ou performant (flottes « blanches » ou COTS). Toutefois, il sera toujours adapté pour fournir de l'électricité au Canada ou lors de missions à risque plus faible. Dans l'énoncé final des besoins (EB), les différences peuvent être mineures, mais comme des travaux et un engagement supplémentaire de l'industrie sont mis en œuvre durant la phase de définition, elles peuvent devenir plus prononcées.

L'intensification de l'utilisation des génératrices est un autre facteur qui aura des répercussions sur l'EB. À l'heure actuelle, quasiment aucune donnée n'est collectée, notamment les heures d'utilisation, la quantité de carburant consommé et les charges ou la demande. Des efforts sont en cours afin de mieux estimer ces données (en particulier la charge) en vue de dimensionner correctement les génératrices en fonction des besoins et de concentrer l'approvisionnement là où on en a le plus besoin. Toutefois, avec la pandémie de COVID-19 qui sévit au moment de rédiger le présent document, la collecte des données est devenue difficile. Même si les restrictions sont assouplies ou lorsque les restrictions seront assouplies, il conviendra de faire preuve de prudence. En effet, les déplacements seront difficiles et les activités d'instruction pourraient être moins nombreuses et de plus petite envergure que par le passé.

2 FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME

2.1 Mission et scénarios

Le gouvernement a inscrit dans la toute dernière Stratégie de défense, PSE et la lettre de mandat du ministre de la Défense nationale des visées claires pour les Forces canadiennes par suite d'une évaluation réaliste des tendances et des défis futurs en matière de sécurité auxquels les Forces seront probablement confrontées tant dans le pays que sur la scène internationale. Cette vision requiert que les Forces armées canadiennes assurent :

- La protection du Canada, dont la souveraineté est bien défendue par les Forces qui sont également disposées à prêter main-forte lors de catastrophes naturelles et d'autres urgences;

- La sécurité en Amérique du Nord, au sein d'un partenariat de défense avec le Commandement de la défense aérospatiale de l'Amérique du Nord (NORAD) et les États-Unis;
- Un engagement dans le monde en participant de manière significative à la paix mondiale grâce à des opérations de soutien et de maintien de la paix.

Les Forces armées canadiennes mettront en œuvre cette vision en maintenant leur capacité à conduire huit (8) missions principales, incluant les opérations simultanées suivantes :

- Défendre le Canada, notamment en répondant à plusieurs urgences nationales à l'appui des autorités civiles;
- Respecter leurs obligations auprès du NORAD, notamment au moyen de nouvelles capacités dans certains domaines;
- Respecter leurs engagements auprès des alliés de l'OTAN en vertu de l'article 5 du Traité de l'Atlantique Nord;
- Apporter une contribution à la paix et à la stabilité internationales en étant en mesure de mener :
 - Deux (2) déploiements prolongés d'environ 500 à 1 500 militaires;
 - Un (1) déploiement à durée limitée d'environ 500 à 1 500 militaires;
 - Deux (2) déploiements prolongés d'environ 100 à 500 militaires;
 - Deux (2) déploiements à durée limitée d'environ 100 à 500 militaires;
 - Un (1) déploiement de l'Équipe d'intervention en cas de catastrophe (EICC) avec un soutien évolutif;
 - Une (1) opération d'évacuation de non-combattants comprenant du soutien adaptable.

Chacune de ces opérations requiert que les FAC aient la capacité de se suffire à elles-mêmes. Par conséquent, la nécessité de fournir de l'électricité aux militaires existe dans tous les scénarios imaginables, allant des missions complètes de combat à l'étranger aux instructions en temps de paix au pays. Dans des cas extrêmes, il peut y avoir des circonstances dans lesquelles les FAC doivent fournir de l'électricité à la population civile locale pendant de courtes périodes jusqu'à ce que le réseau soit rétabli. Cela peut se produire tant à l'étranger qu'au pays, au cours d'inondations, d'incendies ou d'autres catastrophes.

Bien qu'il ne s'agisse pas d'une mission ou d'une tâche à entreprendre dans le cadre de PSE, il est également nécessaire de s'entraîner au pays et à l'étranger afin de se préparer aux opérations.

Les FAC passent la plupart de leur temps à s'entraîner, et dans de nombreux cas, les activités d'entraînement sont largement plus vastes que les déploiements mentionnés ci-dessus.

Le STAE remplacera les capacités tactiques d'alimentation électrique actuelles (génératrices) utilisées au sein des FAC. Il aura des répercussions sur les Forces régulières et de réserve, et inclura l'Armée canadienne (AC), l'Aviation royale canadienne (ARC), la Marine royale canadienne (MRC) et de nombreuses organisations plus petites d'un océan à l'autre.

Il sera utilisé pour produire et distribuer de l'électricité à l'appui de quasi toutes les opérations au pays et à l'étranger, quel que soit le niveau de menace. Il fournit l'alimentation générale permettant au quartier général et aux unités de fonctionner (radios, ordinateurs, éclairage, etc.) et soutient les petits campements déployés (ateliers, cuisines, hébergement, etc.). Il ne sera pas utilisé pour alimenter les bases ou les escadrons canadiens, les grandes installations comme la base de Kandahar, ni les pièces d'équipement importantes dotées de génératrices embarquées (comme les radars ou les obusiers).

La plupart des opérations terrestres, en particulier lors de la conduite d'opérations adaptables et dispersées, se caractérisent par un degré élevé de mobilité, de flexibilité et d'articulation/regroupement régulier des éléments de force. L'analyse de rentabilisation du STAE comporte plusieurs vignettes qui ne sont pas répétées ici afin d'aider à visualiser les différents types de scénarios qui requièrent la production et la distribution d'une énergie fiable. Cela va de quelques personnes avec une génératrice portative à des centaines de personnes dans un lieu utilisant plusieurs grandes génératrices montées sur une remorque et des dispositifs de stockage de l'énergie.

2.2 Environnement

2.2.1 Généralités. Le STAE devra être en mesure d'exécuter et d'achever ses missions et ses tâches dans un large éventail d'environnements. Cela inclura les plaines, les zones côtières, les zones désertiques, vallonnées ou boisées avec ou sans bonnes routes, ainsi que les zones rurales et urbaines. Les conditions climatiques pourraient varier d'un climat tropical à froid en passant par un climat tempéré. Le STAE pourrait être déployé dans n'importe quelle région du monde. Les conditions ambiantes suivantes s'appliquent aux parcs verts; il n'est pas attendu du parc de génératrices blanches qu'elle soit aussi stricte, et des changements sont à attendre.

2.2.1.1 Sable et poussière. Tous les systèmes et sous-systèmes du STAE doivent être conçus pour résister, sans préparation ni dégradation des performances ou de la fiabilité, à la poussière et au sable balayés par le vent comme spécifié dans la norme MIL-STD appropriée, et ce, dans la plus grande mesure possible.

2.2.1.2 Embruns marins/salins. Tous les systèmes et sous-systèmes du STAE doivent être conçus pour résister, sans préparation ni dégradation des performances ou de la fiabilité, aux embruns marins et salins comme spécifié dans la norme MIL-STD appropriée, et ce, dans la plus grande mesure possible.

2.2.1.3 Vibrations. Tous les systèmes et sous-systèmes du STAE doivent être conçus pour résister, sans préparation ni dégradation des performances ou de la fiabilité, aux spectres de vibrations comme spécifié dans la norme MIL-STD appropriée, et ce, dans la plus grande mesure possible.

2.2.1.4 Chocs. Tous les systèmes et sous-systèmes du STAE doivent être conçus pour résister, sans préparation ni dégradation des performances ou de la fiabilité, aux chocs des essais d'impact sur rail comme spécifié dans la norme MIL-STD appropriée, et ce, dans la plus grande mesure possible.

2.2.1.5 Altitude. Tous les systèmes et sous-systèmes du STAE doivent être conçus pour résister, sans préparation ni dégradation des performances ou de la fiabilité, aux exigences en altitude comme spécifié dans la norme MIL-STD appropriée, et ce, dans la plus grande mesure possible.

2.2.1.6 Moisissures. Tous les systèmes et sous-systèmes du STAE doivent être conçus pour résister, sans préparation ni dégradation des performances ou de la fiabilité, aux exigences en matière de moisissures de la norme MIL-STD appropriée, et ce, dans la plus grande mesure possible.

2.2.1.7 Entreposage à l'extérieur. La plupart des systèmes et sous-systèmes du STAE doivent être conçus pour être entreposés à l'extérieur dans des conditions climatiques variant de A1 à C3, comme indiqué dans le tableau ci-dessous, sauf pour l'entreposage des batteries, qui peuvent avoir une plage de températures réduite en fonction des restrictions chimiques et physiques.

2.2.2 Conditions climatiques essentielles. Il est primordial que le STAE fonctionne dans les conditions climatiques suivantes : très chaud et sec (A1), très chaud et sec (A2), intermédiaire (A3), chaud et humide (B1), très chaud et humide (B2), très chaud et humide (B3), froid léger (C0), froid intermédiaire (C1), froid (C2) et grand froid (C3).

Pour les conditions C2, la limite inférieure est fixée à -40 °C. Après une imprégnation au froid à -40 °C, les génératrices du STAE doivent démarrer, si nécessaire, avec l'assistance autorisée de réchauffeurs intégrés. L'imprégnation au froid est définie comme l'état dans lequel les composants sont à température ambiante après une exposition prolongée aux éléments.

Conditions climatiques E = Essentiel/S = Souhaitable	Parc	Parc	Stockage d'énergie	Système de distribution et MGE
	Génératrices blanc/COTS	Génératrices vert/MOTS		
Très chaud et sec (A1)	E	E	E	E
Très chaud et sec (A2)	E	E	E	E
Intermédiaire (A3)	E	E	E	E
Chaud et humide (B1)	E	E	E	E
Très chaud et humide (B2)	E	E	E	E
Très chaud et humide (B3)	E	E	E	E
Froid léger (C0)	E	E	E	E
Froid intermédiaire (C1)	E	E	E	E
Froid (C2)	E	E	E	E
Grand froid (C3)	S	E	S	E

2.3 Menaces

Le STAE n'est pas destiné à être engagé dans le combat actif, par conséquent la menace attendue d'armes à tir direct est considérée être extrêmement faible, toutefois il peut faire l'objet d'un tir de harcèlement ou d'une embuscade pendant le transport.

La plus forte menace externe envisagée est que les composants du système soient exposés au souffle ou aux éclats d'artillerie. Cela peut être le résultat d'un tir à priori ou d'un tir ciblé après avoir été détecté par des capteurs ennemis. De ce fait, les signatures produites doivent être minimisées afin de réduire les chances de détection, réalisant ainsi que l'équipement environnant (en particulier un QG) produit également de la lumière, de la chaleur et des émissions en radiofréquence.

Puisqu'elles sont dotées de microprogrammes et de logiciels, les génératrices modernes risquent d'être la cible de cyberattaques ou de piratage. S'il est utilisé, le MGE est une cible plus probable pour les cyberattaques et le piratage, car il s'agit d'un système informatique, connecté à plusieurs génératrices, batteries et charges.

Les niveaux extrêmement élevés d'interférences électromagnétiques (EMI) émanant d'un autre équipement ou d'une impulsion électromagnétique (IEM) causée par un souffle nucléaire peuvent potentiellement endommager les aspects électroniques de l'équipement, cependant cette éventualité est considérée comme fortement improbable à moins qu'un combat tous azimuts ne soit engagé. Il est plus probable d'assister à une éjection de matière coronale extrêmement forte produisant des effets similaires sur la face illuminée de la planète, mais les astronomes devraient donner un préavis suffisant pour minimiser les risques pour les réseaux électriques et l'électronique (civils et militaires).

Les autres menaces pour une alimentation électrique fiable sont, par nature, de longue durée, comme la dégradation causée par les rayons UV des câbles de distribution, la fatigue de diverses connexions ou les niveaux élevés de particules en suspension dans l'air ou le carburant de mauvaise qualité pour les génératrices. Tous ces points peuvent être atténués grâce à des procédures d'inspection et d'entretien appropriées.

L'erreur d'un opérateur ou d'un utilisateur se classe parmi les plus grands dangers contrôlables d'une alimentation électrique fiable. Cela inclut le mauvais raccordement des câbles, un mauvais choix de tension ou de fréquence et le broyage ou le déchirement des câbles de distribution et des connecteurs par des véhicules roulant dessus.

2.4 Concepts des opérations

Généralités. L'alimentation électrique nécessaire pour la conduite d'opérations militaires ou d'un entraînement peut émaner de diverses sources. Dans l'idéal, l'électricité peut être fournie par la nation hôte (alimentation à quai), ce qui est normalement le cas pour l'entraînement, les opérations nationales et expéditionnaires permissives ou semi-permissives. Cependant, on ne peut pas toujours compter sur l'alimentation à quai, pour des raisons telles qu'une mauvaise infrastructure électrique, des catastrophes naturelles ou causées par l'homme, et des efforts délibérés de désactiver certaines parties du réseau. Pour ces raisons, au moins quelques biens

de STAE seront déployés pour toute opération. Pour les grands campements déployés, le Soutien de campement peut être disponible; cependant, il est normalement précédé des composants de STAE.

Dans les cadres plus tactiques, il existe trois (3) sources d'électricité courantes pour l'équipement des FAC. La première émane du véhicule lui-même, le plus souvent des véhicules de combat comme les VBL. On peut exiger de laisser le moteur tourner afin de maintenir les dispositifs de communication, les capteurs et les systèmes d'armes en état de préparation total. La seconde se trouve normalement sur l'équipement et les véhicules spécialisés dotés d'une génératrice intégrée ou dédiée, comme le radar à moyenne portée (RMP), les divers systèmes de purification de l'eau et la plupart des véhicules SVSM dotés de fonctions VSE/atelier. Ils disposent de suffisamment d'énergie pour répondre à leurs propres besoins et, dans certains cas, ils peuvent avoir une capacité excédentaire destinée à d'autres utilisations limitées.

La troisième source émane du STAE. Le STAE sera une capacité rapidement déployable, destinée à l'appui des Forces terrestres (y compris les biens non militaires) et des opérations interarmées dans le cadre des scénarios de mission décrits dans PSE. Il accompagnera les militaires se déployant dans des zones où l'infrastructure en électricité est détruite, endommagée ou manque de fiabilité. Il fonctionnera dans un large éventail d'environnements physiques extrêmement exigeants et austères dans toutes les zones climatiques.

Une fois dans le théâtre des opérations, les composants du STAE seront normalement transportés par des véhicules à roues se déplaçant sur des routes et en tous terrains, par avions et par hélicoptères, et (pour certains composants plus légers) à bord de véhicules légers, tels que des motoneiges ou des VTT, et même à la main sur de courtes distances. L'équipement de plus grande taille, comme celui qui soutient le SAQG, sera normalement placé dans un conteneur maritime ou sur une palette. Il sera conçu pour être utilisé par tous les membres des FAC, la plupart des composants requérant très peu de formation. Les utilisateurs vont de quelques militaires requérant une source d'alimentation temporaire pendant quelques heures à des petits campements qui peuvent demeurer dans un endroit pendant des années.

Les systèmes du STAE doivent pouvoir être facilement déplacés, montés et démontés de nombreuses fois lors d'un déploiement. Ils doivent être également suffisamment sûrs et durables pour être manipulés avec rudesse par des soldats fatigués, affamés, stressés et pressés par le temps. L'interface homme-machine (IHM) la plus courante comprendra les commandes de la génératrice et du module de stockage de l'énergie (ESU). Dans la plupart des cas, il y aura une interaction limitée avec le système de distribution une fois celui-ci mis en place. L'IHM du MGE nécessitera la majorité de l'instruction (car elle repose sur un logiciel), mais il est attendu qu'elle reste une responsabilité de tous les métiers.

Comme il s'agit d'une capacité de remplacement, elle continuera d'appuyer toute la doctrine, y compris les opérations interarmées et internationales. Bien qu'elle ne soit pas directement en lien avec la doctrine, la flexibilité du moyen de stockage permet aux FAC d'accepter les sources d'énergie renouvelables futures, qui pourraient modifier les tactiques, techniques et procédures (TTP) si ces dernières étaient acquises dans l'avenir.

Minimalisation, biens et réalité. Quel que soit le financement actuel, il est absolument nécessaire de fournir la puissance minimale requise pour mener les opérations tactiques avec peu de biens. Mettre l'accent sur la puissance indispensable signifie entreposer et transporter des génératrices de plus petite taille et davantage légères à tous les niveaux, même si certaines concessions devraient être accordées en vue de la croissance future. Avec la production d'énergie excédentaire maintenue au minimum, il y a également des avantages opérationnels, comme la réduction des coûts de carburant, la baisse des besoins du parc de carburant et la diminution des convois de ravitaillement (qui crée un cycle secondaire d'économies de carburant).

Du point de vue de l'Armée, cela peut être perçu comme une gradation des biens offerte. Dans un environnement de base et austère, les militaires, les postes de commandement et les fonctions essentielles (notamment le service médical du SAQG) se déplacent régulièrement, les soldats utilisant des matelas en mousse et des sacs de bivouac pour dormir à proximité de leurs véhicules par tous les temps. Les douches et les repas assis sont rares et l'accent est nettement mis sur les tâches et les menaces immédiates.

Il faut davantage d'électricité si on passe à un campement statique (avec des biens comme des installations couvertes pour les repas ou des hébergements chauffés/climatisés). Idéalement, on peut augmenter l'alimentation électrique en branchant tous les composants afin de créer des microréseaux de façon modulaire et évolutive, lesquels sont contrôlés par un MGE. On peut réaliser des microréseaux avec de grands composants, cependant on s'attend à ce que le coût lié à l'inclusion de telles fonctions sur des petites génératrices portatives soit supérieur au financement actuel (bien que les microréseaux soient toujours souhaitables).

Des économies peuvent être réalisées dans les campements à l'aide du MGE en acheminant l'électricité là où on en a le plus besoin. Par exemple, durant la journée, on peut couper le CVCA des hébergements du SAQG et acheminer l'électricité vers les ateliers et les bureaux. Lorsque les bureaux et les ateliers sont vides, on peut alors réacheminer l'électricité vers les hébergements, le mess et d'autres endroits. S'il est toujours impossible d'obtenir suffisamment d'électricité pour un campement statique à l'aide du matériel actuel de l'unité, il faudra des biens supplémentaires. L'électricité doit être obtenue en réallouant des biens d'unités n'utilisant pas en même temps le STAE, par le biais d'une location dans le théâtre, et si possible les réseaux d'électricité locaux.

Aux fins de planification initiale, le CONOPS sur la production d'électricité a été regroupé selon les échelons de commandement de l'Armée dans un cadre tactique. Il ne reflète pas totalement les autres utilisateurs, tels que l'ARC ou la MRC ou un campement, mais fournit un cadre raisonnable pour définir de larges catégories d'équipement.

Sous-sous-sous-unité (section et équivalent) et ou niveau inférieur. Il est attendu que peu de sections aient besoin de l'équipement de production et de distribution d'électricité du STAE. En effet, on retrouve moins de 10 militaires tous métiers confondus ayant besoin d'un peu d'électricité. La plupart des véhicules sont déjà équipés d'alternateurs/prises pour satisfaire les petites demandes en électricité (en particulier les armes de combat) et accusent déjà les contraintes de stockage et de poids. La plupart des pièces d'équipement de grande taille ou spécialisées, tels que les obusiers, les radars à moyenne portée, les dispositifs de purification de l'eau, les véhicules de maintenance/VSE, etc. utilisées par les sections ou les détachements incluent déjà des génératrices embarquées. Enfin, lorsque les sections sont en opérations, cela se produit normalement à proximité étroite (en temps et en lieu) d'un QG de peloton/troupe ou équivalent pouvant fournir un appui. Par contre, dans les cas où une section devrait être éloignée de son QG d'appui pendant longtemps, des arrangements devront être pris afin d'obtenir ou de transférer de l'équipement d'un parc de matériel d'un QG supérieur.

Nonobstant ce qui précède, certaines sections (ingénieurs spécialistes, personnel de cuisine, etc.) peuvent détenir du matériel sans génératrice intégrée; il convient d'y remédier au cas par cas ou en empruntant à un niveau supérieur. Au final, alors que des sections peuvent être autosuffisantes ou n'avoir besoin d'électricité que dans des conditions tactiques complètes, une fois qu'elles forment un campement, ces charges doivent toujours être comptabilisées.

QG de sous-sous-unité (troupe/peloton/équivalent) et niveau inférieur. Il est attendu que la plupart des demandes en électricité dans cette catégorie soit très basse (probablement inférieures à 3 kW) pour des utilisations tactiques et à ce que le QG doive être déplacé régulièrement (souvent plus d'une fois par jour) avec un minimum d'efforts.

Le QG est généralement constitué d'un très petit poste de commandement situé à l'intérieur d'un VBL ou d'un camion, parfois élargi par une petite annexe abritée. L'électricité sert normalement à recharger un à trois ordinateurs portatifs, une à deux radios, divers chargeurs pour de petits appareils électroniques (GPS, téléphones intelligents, etc.) et d'autres équipements (gilets des systèmes de soldat, équipement de vision nocturne, outils sans fil, etc.). Par ailleurs, on retrouve souvent moins de quatre personnes au QG, et il est rare que le QG soit équipé de machines à café, de chauffeuses et de climatiseurs.

Pour ces raisons, on vise la dimension et la simplicité. On s'attend à ce que les composants puissent être chargés à la main dans le VBL ou un autre véhicule par un ou deux militaires qu'on prévoit être équipé d'une petite génératrice d'au plus 5 kW. Pour les éléments qui nécessitent

des charges supérieures, il devra y avoir également un petit dispositif ESU afin de gérer les surtensions. La génératrice et le dispositif de stockage fonctionnent comme une paire et seront reliés l'un à l'autre par une sorte de câble. Toutefois, ces composants peuvent fonctionner indépendamment l'un de l'autre si nécessaire. Par exemple, les utilisateurs peuvent effectuer un entretien rapide ou faire le plein de la génératrice tout en tirant toujours de l'électricité de la batterie. Pour les besoins d'électricité à court terme ou faibles, les utilisateurs pourraient utiliser la batterie et choisir de ne pas faire fonctionner la génératrice afin d'éviter les signatures des émanations, du bruit et de la chaleur. Quelques exemples pratiques : à l'intérieur d'un bâtiment, dans un poste d'observation, lors d'un rechargement en déplacement, lors de journées d'entraînement au champ de tir ou les journées de recrutement.

Si une alimentation supplémentaire est nécessaire, il devrait y avoir un moyen de connecter facilement (au moins) un ensemble d'équipements supplémentaires pour permettre de doubler la puissance au lieu de commander une plus grande génératrice à un niveau supérieur. À ce niveau, l'alimentation triphasée n'est pas une exigence et pour des raisons de simplicité, elle est vivement déconseillée. Du fait des demandes de faible puissance, du bas débit et de l'alimentation monophasée, la compatibilité avec le MGE et un microréseau n'est pas requise non plus.

Le système de distribution doit être simple aussi pour les petits systèmes. Comme la source fonctionnera à proximité immédiate des utilisateurs (normalement dans les 10 m), que les demandes sont faibles et que quasi tout l'équipement utilise des prises « normales » nord-américaines, la préférence pour le système de distribution va vers de simples rallonges électriques plutôt qu'un système de distribution modulaire robuste et plus compliqué. Du fait de la proximité des utilisateurs et des forces ennemies, les signatures de la génératrice doivent être basses.

QG de sous-unité (escadron/compagnie) équivalent. Il est attendu que la plupart des demandes en électricité de cette catégorie soit très faible (de l'ordre de 3 à 5 kW) pour des utilisations tactiques et que le QG se déplace régulièrement. Le QG est constitué d'un VBL ou d'un camion, fréquemment fixé à un petit abri en toile, avec 2 à 8 militaires travaillant au QG (cependant l'organisation du QG peut être plus importante, plusieurs membres sont fréquemment absents, notamment le commandant, les SMC/SME, le magasinier et les cuisiniers/infirmiers qui restent avec leur équipement).

Les charges types incluent jusqu'à 6 ordinateurs portatifs et 2 ou 3 radios, plus la charge de petits appareils électroniques. Il est courant d'y trouver des moniteurs à grand écran, ainsi qu'une machine à café. On y trouve également couramment un appareil de chauffage et un appareil de climatisation. Les composants du STAE seront transportés dans ou sur un VBL ou un camion et devraient être suffisamment légers pour être déchargés à la main. Si les études de la phase de définition déterminent que les charges sont supérieures aux attentes (résultant en un

équipement plus lourd), la génératrice (et l'ESU le cas échéant) peut fonctionner à partir du point de transport ou être monté sur une remorque ou un plateau.

Il est envisagé d'avoir une génératrice d'une puissance inférieure à 5 kW, et dans la plupart des cas, couplée à un ESU pour pallier aux augmentations subites de la demande. Comme avec le petit système, la génératrice et l'ESU doivent être deux composants physiquement distincts reliés ensemble, bien que dans la plupart des cas, ils resteront branchés l'un à l'autre. Dans l'idéal, ces composants sont similaires (ou identiques) à ceux des sous-sous-unités.

Différentes sous-unités devraient avoir des sources d'alimentation différentes. Les sous-unités qui normalement restent à l'avant et ne partagent pas régulièrement leurs locaux (la plupart des armes de combat) devraient être équipées de systèmes similaires à ceux de la sous-sous-unité afin de réaliser des économies en termes de poids/d'espace et de coûts. Les autres sous-unités tendent à rester dans les zones arrières et sont colocalisées avec des sous-unités similaires afin de former un campement temporaire (mais toujours avec peu de biens). Il s'agit normalement de la compagnie ou de l'escadron d'administration avec son QM et les éléments de maintenance, mais d'autres sous-unités peuvent également être incluses. Ces unités devraient être équipées de génératrices et de modules de stockage de l'énergie compatibles avec les plus gros systèmes ci-dessous, car cela leur permet de contribuer au microréseau. Si cela peut s'avérer surdimensionné ou exagéré en cas de fonctionnement indépendant, cela présente des avantages en cas de colocalisation. Autrement, la possibilité d'une petite génératrice et d'une grande génératrice peut offrir une solution à une surcharge plus élevée.

QG d'unité (ou équivalent). Dans la plupart des QG d'unité, il est attendu que la demande en électricité soit modérée. Bien que sa structure varie grandement, une configuration type est constituée du réseau du SAQG (Armée type 4) avec au plus quatre (4) véhicules branchés et au plus 32 membres du personnel (souvent moins). Son emplacement ne change normalement qu'une fois par jour ou à tous les deux jours. Un complexe de QG comporte typiquement un nombre important d'ordinateurs portatifs, de radios, d'imprimantes, de grands moniteurs ou projecteurs, d'appareils d'éclairage, et d'autres équipements, les communications satellites par exemple. Invariablement, on y trouve des machines à café et le matériel de CVCA du SAQG. Les éléments administratifs de l'unité, comme le QM, la maintenance et le personnel d'administration peuvent également partager des locaux, ce qui offre l'option de créer un microréseau.

À ce niveau, la norme attendue est d'avoir de grandes génératrices avec une alimentation triphasée et un système de distribution modulaire puissant. On devrait trouver de grands ESU avec certaines combinaisons de génératrices, bien que chaque génératrice individuelle ne reçoive pas un ESU (p. ex., une génératrice de 15 kW et deux génératrices de 30 kW fonctionnent de concert, mais partagent qu'un seul ESU). L'équipement doit être conçu pour accepter le contrôle entier du MGE et être intégré dans l'équipement du STAE des autres unités ou formations. Il est

fort peu probable que les composants de grande taille soient déplacés à bras, ce qui est acceptable. Si les génératrices et les modules de stockage demeurent des composants distincts, mais interconnectés, ils peuvent être montés sur le même plateau ou la même remorque afin de faciliter les déplacements. Les systèmes de distribution peuvent être également montés sur un plateau ou une remorque. Le QG d'unité SAQG (Armée type 4) le plus courant peut utiliser jusqu'à 105 kW d'électricité à pleine charge.

QG de brigade (ou équivalent). Même s'il existe diverses configurations possibles, le principal consommateur d'électricité est le QG principal. Il se compose de six (6) véhicules qui reculent dans les modules du SAQG pour former l'ossature du complexe du QG, avec d'autres véhicules à proximité, et jusqu'à 100 militaires (il est cependant plus courant qu'ils ne soient que 70). Son emplacement peut changer une fois par jour, mais il est souvent installé dans un endroit pour plusieurs jours, simplement en raison des efforts requis pour le déplacer.

Le QG comprendra des dizaines d'ordinateurs portatifs, de radios et d'imprimantes, plus l'équipement de communications par micro-ondes et satellites, de grands moniteurs ou projecteurs et d'autres équipements. Il y aura de nombreux biens et une quantité importante de matériel de CVCA du SAQG. L'équipement à proximité peut inclure des véhicules de communications spécialisés. Tout comme le QG d'unité, il peut comprendre plusieurs éléments administratifs colocalisés non loin.

À ce niveau, il faut utiliser de grandes génératrices, de grands modules de stockage de l'énergie, une alimentation triphasée et un système de distribution modulaire puissant. L'équipement doit entièrement contrôler le MGE afin de permettre à d'autres utilisateurs de l'utiliser. L'ESU peut être monté ou attaché sur le même plateau ou dans le même conteneur maritime que la génératrice afin de réduire la manutention. L'entreposage des composants du système de distribution peut être également intégré, si possible. Le SAQG de brigade (type 2) peut requérir jusqu'à 165 kW de puissance nécessaire à pleine charge.

En plus du QG principal de brigade, il peut y avoir d'autres composantes. Les plus courantes sont un QG de bascule ou avancé (8 à 15 militaires) et le QG arrière (20 à 40 militaires) situé dans la zone de service de la brigade (ZSB) aux côtés des nombreux éléments administratifs de l'autre unité.

Installations médicales. Le SAQG est également fourni aux unités médicales. En situation de combat, ces abris sont montés sur le terrain et sont exploités de la même manière que ceux du QG indiqué ci-dessus. En raison de CVCA, la plupart des demandes en électricité seront plus élevées que les demandes d'électricité tactiques des autres métiers/corps. Cependant, elles sont simples à déterminer si on prend en considération les allocations du SAQG. Lorsqu'ils forment une partie d'un campement statique, les abris peuvent continuer à fonctionner à l'aide de leur propre microréseau ou potentiellement se connecter à un plus grand.

Campements statiques. Si les opérations le permettent, il est possible que certains éléments du QG cessent d'être tactiques et forment le noyau d'un campement statique, lequel sera ensuite étendu au niveau de la section. Les campements peuvent aller de quelques dizaines à plusieurs centaines de militaires. Ils utilisent une tente modulaire, des installations d'hébergement SAQG ou une infrastructure existante afin d'améliorer de manière significative la qualité de vie en fonction des conditions sur le terrain.

Cela peut inclure des zones administratives/de bureau, de nombreuses structures d'hébergement, des salles de bain, la cuisine/salle à manger, le QM, les aires récréatives, l'éclairage du périmètre et d'autres fonctions (maintenance, génie, appui d'hélicoptère ou d'aéronef, etc.) selon la situation. Les campements statiques autorisent également un équipement avec génératrices embarquées pour tirer l'énergie du campement à la place de génératrices embarquées fournissant l'électricité, il convient donc de tenir compte de ces charges (même si au final elles ne sont pas incluses).

Le calcul des charges pour ces campements peut être réalisé avec le soutien du COIC (Chef-génie interarmées, 1 ESU), divers progiciels ou des principes de base. Une fois les charges connues, les besoins d'électricité supplémentaires pour y répondre sont simples à déterminer. Même lorsqu'un MGE est utilisé, ces demandes peuvent souvent dépasser la capacité de n'importe quel QG individuel à soutenir mentionné ci-dessus. Dans ce cas, un QG d'échelon supérieur peut réallouer des composants de STAE d'autres unités (ou les contrôler à des niveaux supérieurs), louer localement ou, dans certains cas, utiliser les réseaux d'alimentation locaux.

2.5 Concept de soutien

Le concept de soutien sera finalisé pendant la phase de définition dans le cadre de l'analyse de rentabilisation du soutien (ARS). Les principales attentes actuelles sont décrites ci-dessous.

L'équipement de production et de distribution existant restera en service jusqu'à ce qu'il soit déclaré obsolète par le Gestionnaire du cycle de vie du matériel (GCVM), puis éliminé conformément aux procédures actuelles.

Même au niveau le plus bas, la production et la distribution d'électricité aux utilisateurs revient à tous les métiers, y compris les opérateurs pour leurs inspections et la maintenance de base.

La production et la distribution d'électricité seront appuyées par des conseils techniques et la maintenance de première et seconde lignes offerts par les techniciens du GEMRC (principalement des techniciens en électronique et optronique (EO)), grâce au Système de gestion de l'équipement terrestre (SGET). Les FEO devraient être les principaux responsables de la conservation des ensembles et des pièces de rechange. Un soutien en service (SES) supplémentaire sera assuré par le GCVM à l'aide des contrats fournisseur/industrie, y compris

les publications techniques, l'équipement d'essai et les outils spéciaux et la fourniture de pièces de rechange pour deux ans.

Le soutien de l'instruction est couvert plus en détail à la section 7, mais en termes d'instruction des opérateurs, les unités formeront le personnel au moyen d'un apprentissage à distance, suivi d'une activité pratique avec les plans de formation détenus par le CDIAC (devrait être l'École du GEMRC et/ou l'EGMFC). Les spécialistes de la maintenance seront exposés aux systèmes durant l'instruction aux métiers pendant les formations, comme ils le sont maintenant. Les FEO devront assurer la FMCI, ainsi que la fourniture de matériel d'instruction, de documentation et de logiciels.

Toutes les génératrices et tous les systèmes de distribution devraient être stockés à l'extérieur sans toutefois trop modifier l'empreinte de l'équipement actuel. Il est attendu aussi que l'ESU soit stocké à l'intérieur en raison des propriétés chimiques, bien que l'on souhaite colocaliser les plus grands avec les génératrices.

Les composants devront être gérés selon la désignation de la classe SAFC qui leur est attribuée (A, B, C ou D) et suivre les processus existants pour le catalogage, les droits, l'entreposage, la publication, les réparations et l'élimination.

2.6 Principaux rôles

Opérateur. Le rôle d'opérateur peut provenir de n'importe quel corps de métier des FAC et l'entretien des systèmes d'alimentation et de distribution est fort probablement une tâche secondaire au cours du déploiement/de l'exercice. Par exemple, l'opérateur peut être un commis d'escadron, un opérateur radio, un cuisinier, un infirmier, une sentinelle, un technicien de cellules d'aéronef, etc. Il a déjà des tâches principales à remplir, mais alloue une partie de son temps à veiller à ce que l'organisation reçoive une alimentation appropriée. À son arrivée sur un site, il doit décharger/préparer les génératrices, poser le système de distribution approprié et brancher (et éventuellement programmer) le tout en plus d'installer sa clinique ou son PC. Une fois que le système fonctionne, un opérateur radio peut quitter le PC (ou un infirmier la clinique) toutes les heures pour vérifier qu'il reste suffisamment de carburant, que la température et d'autres fonctions demeurent dans les valeurs acceptables, que rien ne cloche (bruits suspects, fuite de carburant, etc.) et que les câbles de distribution n'ont pas été déplacés ni endommagés. Le rôle d'opérateur pourrait très facilement changer de jour en jour ou de semaine en semaine.

Dans de rares cas (peut-être un campement de grande taille), un individu peut être assigné à temps plein à la tâche qui consiste à veiller à ce qu'une alimentation en électricité fiable soit fournie aux utilisateurs. Cependant, si la tâche est aussi chronophage, le commandant peut affecter un membre du GEMRC ou du Génie à cette tâche.

Opérateur(s) adjoint(s). Autres membres dont le rôle est de soutenir l'opérateur. Ils peuvent également provenir de n'importe quel métier et, comme tâche secondaire, soutenir l'opérateur. Ils sont particulièrement utiles pendant le montage et le démontage au cours desquels de nombreuses mains sont requises, mais permettent également la continuité lorsque l'opérateur principal est absent ou dort.

Utilisateurs. La véritable raison d'être du STAE est de fournir de l'électricité afin que le personnel puisse faire fonctionner son équipement et exécuter ses tâches. Il est intéressant de savoir que le rôle des utilisateurs du STAE est unique parmi les systèmes militaires, car il ne requiert absolument aucune connaissance ni formation sur la façon dont l'équipement fonctionne. Alors qu'ils consomment de l'électricité, ils ne contribuent en aucune façon au fonctionnement ou à l'entretien du système qui la produit ou la distribue. On peut citer par exemple, le personnel de planification, les commis, le personnel hospitalier et les patients, le personnel au repos/endormi, le personnel de cuisine et le QM. Cela peut inclure également les membres des nations alliées ou dans des cas extrêmes, les populations locales.

Spécialistes de la maintenance. Le rôle du personnel de maintenance est de veiller à ce que les composants restent en bon état de fonctionnement. Les qualifications précises et les domaines de connaissances seront déterminés par l'analyse de l'instruction tout au long des phases de définition et de mise en œuvre alors qu'un équipement spécifique est choisi. Les rôles de maintenance peuvent inclure les métiers suivants :

- Technicien en électronique et en optronique (Terre) – 00327;
- Technicien Groupes électrogènes – 00303;
- Technicien Distribution électrique – 00302;
- Technicien des matériaux – 00134;
- Technicien de véhicules – 00129.

GCVM. Les GCVM sont les principaux gestionnaires logistiques. Ils sont responsables de la coordination des activités de gestion en rapport avec leur matériel, de concert avec les autres gestionnaires fonctionnels (p. ex. approvisionnement et acquisitions). Les GCVM doivent superviser tous les aspects de la conception, du génie, de l'acquisition, de l'installation, du soutien logistique et de l'élimination de tous les parcs d'équipements qui leur sont attribués.

Entrepreneurs du soutien en service (SES). Le rôle de l'entrepreneur SES sera défini au cours de l'analyse de rentabilisation du soutien (ARS). L'option recommandée à étudier consiste en un seul fournisseur qui sera choisi en parallèle avec le contrat d'acquisition. La durée de cette relation devrait être équivalente à la durée de vie de l'équipement. L'approche contractuelle sera valable pour une période déterminée avec une possibilité de renouvellement si des performances satisfaisantes et rentables sont atteintes.

2.8 Caractéristiques de l'utilisateur

La solution du projet de STAE sera conçue pour pouvoir fonctionner et être entretenue par le personnel des FAC qui se situe entre le 5^e et le 95^e centiles des paramètres physiques et qui répond aux normes minimales pour l'emploi et l'universalité du service comme décrit dans la Directive et ordonnance administrative de la Défense (DOAD) 5023-0 et les Critères minimaux d'efficacité opérationnelle liés à l'universalité du service (DOAD 5023-1) tel qu'interprété par la *Loi canadienne sur les droits de la personne* (paragraphe 15(9) (LCDP) et l'article 33 de la *Loi sur la défense nationale* (LDN). Par conséquent, il est attendu que la solution du STAE soit agnostique à l'égard des questions ACS.

En termes moins juridiques, les personnes impliquées dans l'alimentation électrique tactique peuvent être réparties en deux grandes catégories : les opérateurs/spécialistes de la maintenance de l'équipement et les utilisateurs/consommateurs de l'énergie.

Les opérateurs seront des membres exerçant n'importe quelle profession au sein des FAC. Ils présentent une très large gamme de caractéristiques et ne sont limités que par la description des groupes professionnels des FAC. Ils ont entre 18 et 60 ans, sont de tous les sexes/genres, parlent toutes les langues (bien qu'ils doivent parler couramment l'anglais ou le français), ont un niveau d'études secondaires ou d'enseignement supérieur, sont de toute origine ethnique et religieuse, présentent diverses caractéristiques physiques, sensorielles et cognitives et divers niveaux d'expérience et degrés de maturité. Les spécialistes de la maintenance proviendront de divers métiers du GEMRC et du Génie, présentant le même large éventail de caractéristiques, mais avec une expérience légèrement plus technique.

3 DIRECTIVES SUR LA CONCEPTION ET LE CONCEPT

Généralités. Comme indiqué à la section 2, l'éventail des utilisateurs est illimité. On peut citer par exemple, une école passant un après-midi au champ de tir ou plusieurs centaines de membres des FAC hébergés dans un campement statique pendant plus d'une année. Quelle que soit la situation, un système générique nécessite une source d'énergie (génératrice et/ou ESU), ainsi que la capacité de distribuer l'électricité à l'utilisateur, ce qui peut inclure le contrôle logiciel de la production et des charges.

Comme une approche de conception universelle ne suffira pas, les composants et les sous-systèmes varieront en taille/capacité afin d'assurer la souplesse des opérations et de correspondre aux charges électriques attendues. Tous les composants ne seront pas fournis à tous les utilisateurs, et il est reconnu qu'une petite version d'un composant « x » n'aura pas autant de fonctionnalités que la grande version. Ceci est fait pour des raisons de coûts comparés aux avantages (ce qui inclut le poids, la simplicité de fonctionnement, le nombre d'utilisations espéré pour certaines fonctions, etc.).

Ainsi, tous les composants du STAE ne doivent pas être totalement interchangeables avec tous les autres composants de STAE. Par exemple, le système de distribution léger destiné à un peloton de niveau 2 ou une génératrice de 3 kW n'a pas besoin de se brancher sur la prise d'une génératrice triphasée 60 kW exploitée par un logiciel de MGE. Cependant, l'interchangeabilité doit être optimisée au plus haut degré possible (c.-à-d. toutes les petites génératrices utilisent le même type de système de distribution, toutes les grandes génératrices peuvent être commandées par un type de logiciel, etc.).

Division et nomenclature. Le concept de capacité variable s'étend au concept de parc de génératrices blanches/COTS pour les opérations au pays et/ou à faible risque et de parc de génératrices vertes/MOTS pouvant fonctionner au combat en toute fiabilité. Le présent document s'organise autour de ces lignes afin de pouvoir facilement affiner les exigences à mesure que le projet avance. Tout au long de la progression du travail, certaines exigences peuvent être regroupées.

En ce qui concerne les acronymes et la nomenclature, les articles commençant par un « W » sont pour les parcs de génératrices blanches et ceux qui commencent par un « G » sont destinés aux parcs verts, suivis des acronymes décrivant les divers équipements. Il convient également de noter que du point de vue du projet des FAC, les composants de distribution sont techniquement un sous-système du STAE. Cependant, l'industrie et la plupart des utilisateurs désignent cette capacité comme un « système de distribution » à la place d'un « sous-système de distribution », et les deux termes seront utilisés de manière interchangeable.

Flottes actuelles. La situation idéale serait d'intégrer entièrement les parcs de génératrices actuelles au STAE, mais il est reconnu qu'elles sont ou seront en fin de vie (ou au-delà) d'ici à ce que le STAE soit réalisé. C'est pourquoi, le MGE et les dispositifs de stockage de l'énergie n'ont pas besoin de se connecter aux parcs actuels, mais il est souhaitable que les composants des systèmes de distribution soient rétro-compatibles avec les génératrices actuelles, tant que cela n'empêche pas les FAC d'aller de l'avant. Si les nouveaux systèmes de distribution requièrent un important travail d'ingénierie et d'adaptation pour correspondre à l'ancienne technologie, dans ce cas les anciennes génératrices et anciens systèmes de distribution peuvent continuer à fonctionner dans des applications autonomes jusqu'à ce qu'ils soient éliminés.

Regroupements initiaux. Comme le projet ne consiste pas à remplacer chacune des génératrices par une autre, et que les charges des divers utilisateurs actuels ne sont que de vagues estimations, davantage d'informations doivent encore être recueillies durant la phase de définition avant que des tailles/capacités spécifiques et des quantités de produits livrables puissent être déterminées. Les estimations de la portée totale basées sur les stocks actuels ont nécessité environ 1 600 petites sources d'alimentation (inférieures à 12 kW) et 1 100 grandes sources d'alimentation (12 à 60 kW). Cependant, en raison des réalités du financement, les

chiffres de la planification sont estimés être plus proches de 870 petites sources (dont la moitié inclut un ESU) et 510 grandes sources (avec environ 40 ESU).

Les microréseaux sont certainement réalisables avec de grandes génératrices, mais on s'attend à ce que le coût de conception et d'inclusion de telles fonctions à des petites génératrices portatives soit supérieur aux niveaux de financement actuels. Il conviendra de s'assurer qu'un grand équipement peut fonctionner en tant que microréseau. Le désir d'intégrer les petites génératrices et ESU à un microréseau demeure, mais il constitue une priorité plus faible.

La section 2.4 du CONOPS comportait une vision très détaillée de ce à quoi chaque niveau de commandement devrait s'attendre pour la production d'électricité en matière d'équipement et comment il serait employé, ce qui fournit des attentes permettant d'aider à la conception des systèmes.

Comme indiqué dans le CONOPS, l'accent devra porter d'abord sur les aspects tactiques. Une fois l'alimentation tactique disponible, la transition pour l'alimentation d'un campement statique est simple (calculer les charges du campement, déterminer l'alimentation requise, puis réallouer l'équipement ou louer un équipement pour combler l'écart). La conception de l'équipement doit être suffisamment souple afin d'inclure les caractéristiques propres aux campements statiques, malgré le manque de biens pour le soutenir.

4 EXIGENCES EN MATIÈRE D'EFFICACITÉ DU SYSTÈME

4.1 Exigences générales

Tout sous-système ou composant de STAE qui ne convient pas à l'usage auquel il est destiné sera jugé inacceptable, même s'il peut satisfaire à toutes les exigences techniques requises. Le principe fondamental est celui voulant que le système, le sous-système et les composants associés doivent être capables de mener des opérations de combat soutenues et efficaces et de satisfaire aux exigences en matière d'instruction en temps de paix.

Le STAE peut être déployé et doit être suffisamment robuste pour une utilisation prolongée dans des conditions difficiles. Il doit nécessiter une préparation minimale pour se déplacer d'un endroit à un autre, être facile à monter, à faire fonctionner, à entretenir, à démonter et à remballer pour le transport.

Le système doit présenter un potentiel de croissance afin d'accueillir de futures améliorations, comme des mises à niveau technologiques ou des sources d'énergie renouvelable (en particulier solaire ou éolienne), d'où le souhait de disposer d'un système modulaire. Il devrait s'affranchir de la marque afin d'empêcher un futur fournisseur unique pour l'obtention de composants supplémentaires ou de remplacement.

Les systèmes doivent être conçus de façon à pouvoir alimenter une cellule des opérations dans les 20 minutes suivant l'arrivée sur le site avec au plus cinq personnes. Cela inclut le positionnement, le déchargement, le branchement et le démarrage des composants requis. Aucune connexion aux cellules de planification, aux zones de briefing, etc. est nécessaire si celles-ci font partie du QG. Ceci est abordé au niveau des organisations équivalentes au QG de brigade et d'unité, avec d'autres cellules et fonctions MGE ajoutées une fois que la cellule des opérations fonctionne.

Toutes les jauges, tous les indicateurs et tous les témoins doivent utiliser les unités du Système international (SI). Les unités de mesure anglo-saxonnes et américaines sont souhaitables comme mesures secondaires.

Tous les afficheurs numériques doivent être lisibles à la lumière du soleil, rétroéclairés pour une utilisation de nuit et réglables en luminosité et en contraste. Ils doivent également pouvoir basculer entre éclairage normal et éclairage masqué. Tous les écrans tactiles ou les logiciels pilotés par menu qui n'utilisent pas d'icône doivent pouvoir basculer entre français et anglais, et les unités SI et anglo-saxonnes/américaines. Si possible, ils doivent inclure des symboles ou des formes permettant l'identification à la lumière rouge ou de nuit, ou pour les personnes ayant des problèmes de perception des couleurs.

Tous les composants du STAE doivent porter une étiquette d'identification de bien numérique (technologie RFID ou autre) pour aider les opérateurs/magasiniers et le GVCM à réaliser un dénombrement rapide et sans contact des stocks et un suivi des biens tout au long du cycle de vie du composant. Bien que considérée comme permanente, en cas de non fonctionnement d'une étiquette, une méthode doit être prévue pour la remplacer et mettre à jour le contenu de la base de données avec le numéro du nouvel identifiant.

Voir la section 5 pour les exigences propres au sous-système.

4.2 Exploitabilité

Tous les composants doivent être conçus de façon à être montés, connectés et mis en marche par une personne dûment formée, exerçant n'importe quel métier, une fois le système correctement positionné sur site. Il est attendu que plusieurs personnes aident, en particulier lors de l'exploitation de grands systèmes de distribution ou de plusieurs génératrices, mais à des fins de mesure de rendement, cela est considéré comme une tâche relevant d'une seule personne.

Au niveau stratégique, tous les composants doivent pouvoir être transportés par voie ferrée, maritime et à bord de divers aéronefs cargo, comme le CC-130 Hercules. Au niveau opérationnel,

tous les composants doivent pouvoir être transportés par de gros véhicules et des remorques similaires au SVSM, au CC-130 Hercules et au CH-147 Chinook.

Du fait de la modularité, des différentes dimensions et du nombre de composants (estimé à plusieurs dizaines), on ne peut traiter la mobilité au niveau tactique qu'en termes généraux. Elle varie des composants portatifs, en passant par les petits véhicules, comme des quads ou des camionnettes, à de plus grands véhicules du genre VBL, SVSM et GEC, aux aéronefs, tels que des hélicoptères et des avions utilitaires (Twin Otter, etc.). Le paragraphe d'introduction sous Exigences générales indique le fait d'être adapté aux objectifs, ce qui inclut l'aptitude de l'équipement à être de la bonne dimension, de la bonne forme et du bon poids pour pouvoir le déplacer et le manipuler à l'endroit souhaité au moyen des véhicules des FAC appropriés.

Les composants doivent pouvoir être transportés en toute sécurité sur des routes, des routes non pavées ondulées, dans les traces de véhicules et des conditions tous terrains, notamment sur des sols pierreux, dans des champs labourés, sur du sable, dans la boue et dans la neige/glace et demeurer exploitables après avoir été exposés aux vibrations et aux chocs.

Les composants doivent être capables de fonctionner en continu sur des pentes égales ou inférieures à 15° et à des températures pouvant atteindre 30 °C. Les seuls équipements qui pourraient rencontrer des problèmes seraient les génératrices en raison du déplacement de carburant.

Il n'est pas nécessaire que les composants soient aérolargables. Cela n'empêche pas les composants de pouvoir être largués si un tel scénario se présentait, mais ils ne doivent pas être conçus ou certifiés à cette fin.

Voir la section 5 pour les exigences propres au sous-système.

4.3 Survivabilité

Tous les composants doivent être conçus pour fonctionner efficacement dans les environnements mentionnés à la section 2.2.

Essais de tir réel. Il n'est pas nécessaire que les petits composants soient soumis à des essais avec des armes légères, des armes lourdes ou des explosifs.

Voir la section 5 pour les exigences propres au sous-système.

4.4 Maintenabilité

Les composants du STAE doivent être appuyés par les FAC et pris en charge par les FEO pendant 20 ans. Sur confirmation de l'ARS pendant la phase de définition, il est attendu que les niveaux

et les lignes de maintenance standard de l'AC soient utilisés. Le soutien national de la maintenance pourrait exploiter un ensemble de SES si cela s'avère possible et rentable.

Les composants du STAE devront être conçus et construits de manière à offrir un accès et une certaine facilité de maintenance avec un minimum d'outils et d'équipement d'essai spécialisés (OEES) et de compétences. Cela inclut l'exigence de pouvoir retirer sans outils les panneaux d'accès les plus fréquemment utilisés.

Dans la plus grande mesure possible, les ensembles et les composants doivent pouvoir être remplacés ou réparés sur le champ de bataille sans qu'il soit nécessaire de retourner dans une installation de maintenance.

Pour les composants bénéficiant d'un soutien logiciel, un test intégré et un autodiagnostic doivent localiser et identifier le problème/la défaillance et idéalement la cause de la panne. Des pronostics de défaillance sont souhaités pour veiller à ce que la maintenance préventive soit réalisée de manière opportune.

Les manuels et les autres documents doivent être offerts sous forme électronique bilingue et doivent être rédigés à l'aide de la terminologie appropriée des FAC. Des manuels techniques électroniques interactifs doivent être fournis.

Voir la section 5 pour les exigences propres au sous-système.

4.5 Disponibilité

La disponibilité opérationnelle des parcs ne doit pas être inférieure à 98 %.

La disponibilité des parcs du STAE doit être considérée possible lorsque (à l'échelle des FAC) 50 % de chaque composant du parc de génératrices vertes et 50 % de chaque composant du parc de génératrices blanches sont en bon état et en mesure d'être empaquetés pour un déploiement dans les 24 heures. La valeur 50 % a été choisie sur la base de l'organisation de l'AC des trois brigades mécanisées, plus la BACC, les Réserves et le CDIAC qui, en théorie, mettent en commun tout le matériel. Même avec une brigade complète déployée (juste un peu plus d'un quart de l'équipement de l'AC), cela laisse juste un peu moins d'un quart de l'équipement de l'AC pour répondre aux besoins d'instruction et aux autres urgences, alors que les biens non AC restent intacts pour fournir un facteur de sécurité supplémentaire. Les 50 % de chaque parc permettent une variété de dimensions des composants afin de répondre aux besoins opérationnels. Si l'ARC ou d'autres éléments se déploient, le problème est simplifié, car moins d'équipements sont requis.

La disponibilité varie d'un composant à l'autre. Voir la section 5 pour les exigences propres au sous-système.

Comme la fonction d'opérateur est une tâche de tous les métiers nécessitant peu de formation, les unités ne devraient jamais être en manque d'opérateurs tout au long du cycle de vie des composants. Par conséquent, leur disponibilité doit être considérée égale à 1.00.

4.6 Fiabilité

Il est impossible de prévoir ou de prédire la fiabilité d'un système STAE, du fait que les sous-systèmes sont dispersés dans tout le pays et seront configurés différemment en fonction de chaque utilisation.

La durée de vie prévue des composants est de 20 ans, et le taux de défaillance d'un composant spécifique devrait suivre une courbe en baignoire classique. La fiabilité du système local doit être élevée, car une force militaire moderne ne peut pas fonctionner sans électricité.

La production d'électricité est le bloc le plus faible du système avec son MTBF inférieur à celui des autres composants. Cependant, si des génératrices et des ESU sont utilisés en parallèle, cela augmente la disponibilité du système pour les utilisateurs locaux, quelle que soit la fiabilité des composants individuels. L'ESU doit avoir une fiabilité bien plus élevée que celle des génératrices. Le système de distribution doit avoir une fiabilité extrêmement élevée. Du fait que l'ESU est simple (fils de cuivre et quelques composants électroniques mineurs), cela ne devrait pas être un problème à réaliser. La fiabilité du MGE peut être inférieure à celle des autres composants électroniques, du fait que le système local peut fonctionner sans lui (mais pas aussi éco-énergétique). Cependant, on s'attend toujours à ce que la fiabilité du MGE soit supérieure à celle des génératrices, parce qu'il repose sur un logiciel au lieu d'être constituée de pièces en mouvement.

On s'attend à ce que la fiabilité des facteurs humains soit inférieure à celle de l'équipement. Si la formation est simple et s'adresse à tous les métiers, la fatigue humaine, la faim et les distractions associées aux facteurs environnementaux engendrent un risque de défaillance plus élevé. Cela peut aller de l'oubli d'un entretien ou d'une inspection, à de mauvais branchements ou simplement à une panne du système causée par un véhicule qui roule sur les boîtes ou les câbles de distribution.

Voir la section 5 pour les exigences propres au sous-système.

4.7 Durabilité de l'environnement

Il est probable que le projet de STAE ait un impact positif sur les cibles environnementales du MDN. Les moteurs à carburant fossile produisent des émissions, mais étant donné qu'ils remplacent un équipement vieux de plusieurs décennies, ce sera quand même une amélioration. Si des batteries au lithium sont utilisées dans les composants, les procédures de manipulation et

d'élimination des FAC et de l'entrepreneur de SES doivent être suivies pour empêcher toute dégradation de l'environnement. Un microréseau efficace contribuera également à une augmentation de l'efficacité du système de production d'électricité et à une réduction des répercussions environnementales.

Si possible, la conception et la construction des composants devront réduire ou éliminer les matériaux nocifs pour l'environnement.

Voir la section 5 pour les exigences propres au sous-système.

4.9 Santé et sécurité

Tous les composants doivent respecter le Code canadien de l'électricité en vigueur, les normes de la CSA et d'autres normes applicables pour une utilisation à l'extérieur.

Tous les composants doivent être conçus en vue de réduire au maximum (et idéalement supprimer) le risque de contact humain avec les tensions de ligne.

Les composants et les systèmes doivent avoir une conception à sûreté intégrée pour les composants, les branchements et les procédures des opérateurs, afin de ne pas mettre en danger l'opérateur et les utilisateurs.

Nonobstant les considérations ACS+, le poids des composants portatifs ne doit pas dépasser 37,2 kg conformément à la norme Mil-Spec 1472G pour un homme portant un objet sur une distance égale ou inférieure à 10 m. Ce critère doit être revu à la hausse pour les éléments qui doivent être soulevés par plusieurs personnes. La norme Mil-Spec est raisonnable et s'applique à la plupart des activités touchant le STAE, car les véhicules peuvent normalement déplacer des composants à 10 m de l'emplacement souhaité. Dans les cas où de plus longues distances sont nécessaires, d'autres personnes peuvent aider, le trajet peut être divisé en segments plus courts ou une exception peut être invoquée.

Tout équipement portatif doit être muni de poignées, d'angles, de boucles ou d'autres caractéristiques adéquates pour offrir au personnel une prise sûre.

Tout l'équipement doit être conçu de manière à pouvoir être manipulé et utilisé tout en portant des gants de travail (à l'exception des écrans tactiles).

Tout l'équipement doit porter les icônes d'avertissement pertinents (solution privilégiée) ou un texte bilingue (solution acceptable) pour signaler les dangers et les mises en garde, notamment l'identification de matières dangereuses.

Voir la section 5 pour les exigences propres au sous-système.

4.10 Exigences relatives à la livraison

Les quantités doivent être déterminées durant la phase de définition, mais l'ensemble des besoins a été sommairement estimé à environ 2 700 génératrices et modules de stockage d'énergie dont 1 600 sont d'entrée de gamme (moins de 12 kW) et 1 100 haut de gamme (plus de 12 kW). Les systèmes de distribution et les MGE doivent pouvoir évoluer en fonction.

Les génératrices et modules de stockage devraient être livrés dans la plupart des bases et des escadres du Canada par l'entremise des dépôts de Montréal et d'Edmonton. On s'attend à ce qu'un certain degré de gestion de tout le parc soit nécessaire. Les produits doivent être exempts de défauts et fonctionner correctement conformément à l'EDT dès réception.

5 EXIGENCES EN MATIÈRE D'EFFICACITÉ DES SOUS-SYSTÈMES

5.1 Génératrices (parc de génératrices blanches/COTS)

5.1.1 Exigences générales

Sans objet. Les exigences sont abordées dans d'autres sections.

5.1.2. Exploitabilité

Toutes les génératrices blanches (GB)

Les parcs de génératrices blanches (GB) doivent produire diverses puissances pour permettre à l'utilisateur de faire fonctionner son équipement et de recharger les ESU qui y sont raccordés. La génératrice peut quand même avoir une puissance de sortie variable.

Les opérateurs doivent être en mesure de brancher/débrancher la GB de l'ESU et des systèmes de distribution sans avoir recours à des outils spécialisés. Il est préférable que le débranchement puisse être réalisé manuellement (sans outils).

Une seule GB doit être capable de produire de l'électricité dans les 5 minutes qui suivent son arrivée sur le site, et ce, à des températures supérieures à 0 °C. Ceci s'applique à l'énergie aux bornes de la génératrice, mais ne concerne pas le système de distribution.

La GB ne doit pas présenter plus de 6 % de taux de distorsion harmonique (THD) et sa fréquence doit être stable à la fréquence choisie pour permettre l'utilisation avec des appareils électroniques sensibles.

La GB doit être capable de fonctionner à une altitude de 1 200 m (environ 4 000 pieds) sans nécessiter de conversions, de réglages ou de préparation. Ces génératrices devraient être capables de fonctionner à des altitudes supérieures à 1 500 m (environ 4 900 pieds) sans nécessiter de conversions, de réglages ou de préparation.

Petites génératrices blanches (PGB) (puissance à définir, moins de 12 kW, mais toutes devraient virtuellement être inférieures à 6 kW)

Les petites génératrices blanches (PGB) doivent produire un courant monophasé de 60 Hz. Une tension de 120 V est requise, bien que 240 V soit souhaitable. Il n'est pas nécessaire d'avoir une capacité de 50 Hz, mais cette capacité et d'autres formes d'ondes sont acceptables. Les connexions de la PGB doivent permettre aux utilisateurs de brancher directement l'équipement sur une prise intégrée à la génératrice (une prise nord-américaine NEMA 5-15 ou 5-20 est obligatoire, d'autres types du genre prise à verrouillage 120 V ou prise 240 V sont acceptables). La plupart des PGB assureront de petites charges pour des équipements nord-américains, comme des appareils d'éclairage, des moniteurs, des adaptateurs/chargeurs de courant ou des appareils de chauffage. Par conséquent, les exigences de débit sont minimisées pour réduire le poids/volume et pour permettre d'orienter le financement vers des génératrices plus puissantes avec de multiples formes d'ondes. Une alimentation de 240 V consiste à appuyer les véhicules de communication, cependant d'autres solutions ont été développées localement.

Il devra y avoir un moyen de raccorder la PGB à un petit ESU (cela peut inclure les mêmes débits déjà mentionnés ou un débit différent).

Au moins un parc de PGB doit être capable de produire du courant continu 24 V avec des branchements appropriés. Cette exigence peut disparaître, mais elle demeure incluse jusqu'à ce qu'une nouvelle étude soit réalisée.

La technologie des inverseurs est envisagée pour protéger les appareils électroniques sensibles.

Il est également souhaité de pouvoir synchroniser au moins une autre PGB de la même famille afin d'augmenter la puissance disponible. Cela permet de doubler (ou plus) la puissance des petites génératrices afin de satisfaire les charges plus importantes pour de courtes durées à l'aide d'équipements légers. Pour les périodes plus longues, dans un campement statique par exemple, il sera normalement préférable de puiser l'électricité d'un système plus vaste.

En raison du vœu de simplicité et des prises encastrées, le système de distribution de la PGB doit reposer sur des rallonges électriques nord-américaines classiques déjà en service (non fournies par le STAE, excepté dans certains cas exceptionnels).

Les PGB doivent avoir un démarrage à rappel. Il est souhaitable de disposer de fonctions d'aide au démarrage (bouton-poussoir, électrique, etc.).

Les temps d'exécution des PGB doivent être d'au moins six (6) heures (à déterminer pendant la phase de définition pour les charges partielles). Il est essentiel qu'elles puissent être remplies à l'aide d'un jerrican ou d'un conteneur portatif du même genre. Il est souhaitable qu'une conduite ou un réservoir de carburant externe (jerrican ou réservoir fourni par le fabricant) puisse être relié à la PGB pour les temps d'exécution plus longs.

On s'attend à au moins deux parcs de PGB : un parc utilisant l'essence commerciale (essence automobile) avec au plus 10 % d'éthanol afin d'être plus léger pour certains utilisateurs, et un parc utilisant des équivalents de carburant diesel/kérosène militaire (F34 et F54) pour une durabilité plus longue pour laquelle le poids n'est pas important.

Les PGB à essence automobile de moins de 3 kW doivent pouvoir être portées par une seule personne, et celles comprises entre 3 et 6 kW par trois personnes. Les équivalents de carburant diesel/kérosène doivent être portés par deux fois plus de personnes.

Les PGB doivent disposer d'un contrôle automatique afin de passer au repos lorsque l'ESU est complètement chargé. Idéalement, cela comprend l'arrêt et le redémarrage.

Les PGB doivent être munies de jauges ou d'indicateurs pour les heures de fonctionnement, le niveau de carburant et l'alerte de niveau bas d'huile (ou d'un arrêt automatique à la place de l'alerte). Il est souhaitable de disposer d'affichages de la charge instantanée, de la tension/du courant/de la fréquence, des diagnostics de maintenance et d'autres indicateurs.

Les PGB doivent disposer de toutes les commandes normalement attendues sur un petit moteur, à savoir, mise en marche/coupure, coupe-feu, volet de départ, etc. Elles doivent également disposer de disjoncteurs pour protéger le débit. D'autres commandes (sélection de la tension ou de la fréquence, etc.) sont souhaitables.

Il n'est pas nécessaire de capturer ou de stocker les paramètres de fonctionnement des PGB autres que les heures d'exploitation, bien que cela soit souhaitable.

L'acceptation des PGB par les utilisateurs doit largement reposer sur un équipement MOTS/COTS déjà éprouvé et accepté (plutôt que l'élaboration d'un nouvel équipement). Une analyse documentaire doit être réalisée avant le processus d'appel d'offres afin d'identifier les drapeaux jaunes. Dès qu'un fournisseur est choisi, une série d'examen de conception et d'essais utilisateur de l'équipement STAE est réalisée aux niveaux du système et des sous-systèmes.

Grandes génératrices blanches (GGB)

Les tailles approximatives des grandes génératrices blanches (GGB) devraient être de 15, 30 et/ou 60 kW, mais elles peuvent changer. Ces génératrices doivent produire un courant triphasé de 60 HZ à 120/208 V, une capacité de 50 HZ est souhaitée, mais cela n'est pas obligatoire pour le parc de génératrices blanches.

Les GGB doivent présenter une ou plusieurs prises pour connecteur broche et manchon qui correspondent aux composants du système de distribution d'électricité et/ou des cosses auxquelles les techniciens peuvent fixer un câble court qui se termine sur ce type de prise. En cas d'utilisation de cosses, celles-ci doivent se trouver derrière une enceinte de sécurité afin que les opérateurs ne puissent pas les toucher.

Les GGB doivent pouvoir se synchroniser avec au moins deux autres unités et s'y brancher pour en fonctionnement parallèle simple. Le branchement doit être réalisé avec un minimum de supervision de l'utilisateur (enfoncer et oublier) et avoir lieu dans les 60 secondes une fois que les deux génératrices fonctionnent. Tous les parcs de génératrices doivent avoir l'option d'être contrôlables à partir d'un MGE pour un fonctionnement plus efficace du réseau.

Les GGB doivent pouvoir se brancher à un grand ESU (cela peut intégrer les mêmes sorties/connexions de connecteur broche et manchon déjà mentionnées ou un débit/une connexion différents).

Les GGB doivent être fournies équipées des tiges ou plaques de mise à la terre appropriées et des outils pour mettre en place ou retirer le dispositif de mise à la terre.

Les GGB doivent disposer d'une connexion asservie 24 V c.c. pour permettre à un véhicule militaire de démarrer la génératrice (ou vice versa).

Les GGB utiliseront des équivalents de carburant diesel/kérosène militaire (F-34 et F-54 pauvre et riche en soufre) et respecteront ou dépasseront les normes d'émissions de niveau 3. La compatibilité avec d'autres carburants est souhaitable. Il n'est pas exigé, ni souhaité d'utiliser des DEF.

Les GGB doivent pouvoir fonctionner pendant au moins 12 heures (à déterminer durant la phase de définition pour une charge partielle). Elles doivent pouvoir être remplies à l'aide d'un jerrican ou d'un conteneur portatif du même genre, ainsi que par un véhicule de produits pétroliers doté d'une pompe distributrice. Les GGB doivent également pouvoir être reliées à une alimentation en combustible externe.

Les GGB devraient être une combinaison de systèmes montés sur une remorque et de systèmes montés sur une palette ou un plateau. Les systèmes plus grands peuvent être logés dans des conteneurs ISO (configuration à quatre compartiments ou éventuellement deux pour permettre une manipulation plus facile). La masse et le poids doivent être déterminés pendant la phase de définition.

Les GGB doivent automatiquement se mettre au repos lorsqu'un ESU est entièrement chargé. Les GGB doivent être en mesure de s'arrêter et de redémarrer lorsqu'un ESU est entièrement chargé (à l'aide de paramètres définissables par l'opérateur de l'ESU).

L'interface de l'opérateur du GGB et l'IHM doivent disposer de commandes (au minimum) pour :

- Démarrer/arrêter le moteur;
- Sélectionner la tension en sortie;
- Et de disjoncteurs pour protéger la génératrice et les utilisateurs.

L'interface de l'opérateur du GGB et l'IHM doivent être dotés de jauges ou d'indicateurs (au minimum) pour :

- Les heures de fonctionnement cumulées;
- Le niveau de carburant;
- L'alerte de niveau bas d'huile;
- Le régime;
- La température du liquide de refroidissement;
- La tension, le courant, la fréquence;
- La charge instantanée.

La majorité (sinon la totalité) de ces jauges et de ces commandes doivent être colocalisées sur l'IHM et être lisibles et utilisables dans toutes les conditions environnementales avec l'opérateur en position debout ou agenouillée.

Le test intégré et l'autodiagnostic des GGB doivent localiser et identifier le problème ou la défaillance et, idéalement, la cause de la panne. Des pronostics de défaillance sont souhaités pour veiller à ce que la maintenance préventive soit réalisée de manière opportune. Ces codes doivent être stockés jusqu'à leur téléchargement.

Les GGB doivent disposer d'un enregistrement des paramètres de fonctionnement (quantité d'échantillons et type de données à définir) à des fins d'analyse ultérieure par les opérateurs, le GVCM et le fournisseur ou le FEO.

Les diagnostics et les enregistrements relatifs aux GGB doivent pouvoir être téléchargés au moyen d'une connexion informatique ou d'un périphérique mémoire amovible (type de périphérique et format logiciel exporté à définir). Les diagnostics Wi-Fi ou Bluetooth sont autorisés pour les parcs de génératrices blanches, mais ne sont ni requis ni souhaités. Les téléversements de nouveaux microprogrammes et logiciels se feront par les mêmes points d'accès.

Les GGB doivent être équipées d'alarmes visuelles et sonores (avec une fonction Silence) pour signaler la baisse du niveau de carburant, un niveau d'huile bas ou une pression d'huile basse, une température élevée du liquide de refroidissement, des anomalies du système et des conditions de surcharge. Des alarmes supplémentaires sont acceptables.

L'acceptation des GGB par les utilisateurs doit largement reposer sur un équipement MOTS/COTS (plutôt que l'élaboration d'un nouvel équipement). Une analyse documentaire doit être réalisée avant le processus d'appel d'offres afin d'identifier les drapeaux jaunes. Dès qu'un fournisseur est choisi, une série d'examen de conception et d'essais utilisateur de l'équipement STAE est réalisée aux niveaux du système et des sous-systèmes.

5.1.3. Surviabilité

Toutes les génératrices blanches (GB)

Les émissions électromagnétiques des GB doivent être conformes au *Règlement sur les émissions* d'Innovation, Sciences et Développement économique Canada et de la Commission fédérale des communications (FCC). Il est souhaitable qu'elles soient conformes aux normes de l'OTAN et MIL-SPEC. Il est attendu que les normes civiles soient moins strictes que les normes de l'OTAN et les normes militaires.

Les normes sur les émissions de bruit des GB sont abordées au paragraphe Santé et sécurité.

Les émissions de chaleur et IR doivent correspondre aux normes de l'OTAN. Les instructions permanentes d'opérations (IPO) et les tactiques, modes d'instruction et procédures (TTP) sur le terrain, telles que l'érection d'un mur de sacs de sable, l'enfouissement de la génératrice et l'utilisation de filets de camouflage aideront à réduire les signatures durant l'instruction ou des opérations nationales.

Les GB doivent être de couleur vert olive, avec d'éventuelles variantes de jaune sable.

La cyber-résilience de l'équipement n'en est qu'à ses tout débuts au sein des FAC et est en cours de développement par la Force opérationnelle terrestre chargée de la cybermission. Le STAE examinera la possibilité de mettre en place des processus et des mesures de sécurité provisoires tout au long des phases de définition et de mise en œuvre pour aider la force opérationnelle (FO). Cela inclut les flottes de GB.

Une fois les GB en place, la cyber-sécurité doit intégrer les IPO et les TTP de façon à limiter les points d'entrée de données et à contrôler les droits d'utilisateur. Les diagnostics et la surveillance

Wi-Fi, Bluetooth ou cellulaires sont autorisés pour le parc de génératrices blanches, mais non souhaités.

Les câbles et connecteurs de commande des GB entre les génératrices, l'ESU et le système de distribution doivent être conçus et étiquetés de manière à réduire les risques de confusion.

Toutes les fiches et les prises des GB doivent être munies de couvercles résistants aux intempéries.

Les GB doivent passer avec succès l'essai aux vibrations sur route/tout terrain de l'OTAN conformément à la norme militaire 810E et l'essai d'impact sur rail. Il est peu probable que les GB aient été testées par rapport à une norme de l'OTAN, c'est pourquoi ceci n'est pas une exigence, mais il peut y avoir des normes civiles similaires/équivalentes qui soumettent l'équipement à des chocs et vibrations répétés.

5.1.4. Maintenabilité

Voir la section 4.4.

Les inspections et la maintenance de routine des GB effectuées par les opérateurs ne doivent pas durer plus de 15 minutes.

La maintenance de première ligne planifiée ne doit pas prendre plus d'une heure.

La maintenance de première ligne non planifiée ne doit pas prendre plus de trois heures.

5.1.5. Disponibilité

Voir la section 4.5.

La disponibilité des génératrices GB à essence automobile ne devrait pas être inférieure à 0,95.

La disponibilité des génératrices GB au carburant diesel/kérosène ne devrait pas être inférieure à 0,98.

5.1.6. Fiabilité

Voir la section 4.6.

Le cycle de service des GB ne doit pas être inférieur à 22 heures par jour, sept jours par semaine (154 heures). Les deux heures restantes par jour sont réservées au déplacement entre sites, à la maintenance (opérateur et spécialiste de la maintenance), etc.

L'utilisation prévue des GB à essence automobile est équivalente à trois semaines par an (500 heures). Ils doivent avoir un MTBF d'au moins 600 heures.

L'utilisation annuelle prévue des GB à carburant diesel/kérosène est équivalente à 13 semaines par an (2 200 heures). Ils doivent avoir un MTBF d'au moins 1 000 heures.

5.1.7 Durabilité de l'environnement

Voir la section 4.7.

Bien qu'il ne s'agisse pas d'un produit livrable du STAE, des trousseaux de nettoyage de déversements appropriés aux produits pétroliers en service doivent se trouver à proximité de toutes les génératrices pendant leur utilisation ou lors du ravitaillement. L'espace requis à cette fin est abordé à la section 5.9.

5.1.9 Santé et sécurité

Voir la section 4.9.

Les niveaux de bruit des GB ne doivent pas entraîner d'inconfort ni de perte de l'ouïe à long terme pour le personnel travaillant dans la zone immédiate (définie par un rayon de 7 m autour de la génératrice). Ce devrait être suffisamment silencieux pour permettre une conversation normale (en personne ou à la radio) alors que la génératrice fonctionne dans la zone immédiate.

Les PGB requérant plusieurs personnes pour être déplacés doivent être équipés de roulettes amovibles pour faciliter le déplacement sur le plancher ou des surfaces damées. Les GGB sont montés sur des palettes, des plateaux ou des remorques, par conséquent des roulettes sont inutiles.

Les GGB doivent être dotés d'un pare-flamme/pare-feu externe afin de minimiser (idéalement empêcher) l'étendue d'un incendie au cas où l'un d'eux se déclare.

5.2 Génératrices (Parc de génératrices vertes/MOTS)

5.2.1 Exigences générales

Identique aux exigences s'appliquant au parc de génératrices blanches, sauf modification ci-dessous.

Aucune.

5.2.2. Exploitabilité

Identique aux exigences s'appliquant au parc de génératrices blanches, sauf modification ci-dessous.

Ajout : La génératrice verte (GV) ne doit pas présenter plus de 3 % de taux de distorsion harmonique (THD) et sa fréquence doit être stable à la fréquence choisie pour permettre l'utilisation avec des appareils électroniques sensibles (par rapport à 6 % pour les parcs de génératrices blanches).

Toutes les génératrices du parc de génératrices vertes (GV)

Ajout : Les GV doivent être dotées d'une capacité de démarrage à froid jusqu'à -46 °C sans assistance externe. L'utilisation d'une trousse spéciale pour temps froid/hiver est autorisée.

Petites génératrices du parc de génératrices vertes (PGV)

Ajout : En plus de l'alimentation en 60 Hz, 120 V, il est souhaitable d'avoir une capacité de 60 Hz, 240 V et 50 Hz, 240 V (en revanche une alimentation en 50 Hz n'est pas exigée). Ceci n'est pas répertorié comme obligatoire, car la plupart des charges restent canadiennes par nature. Comme les petits appareils électroniques et les chargeurs sont désormais conçus pour être vendus/utilisés dans le monde entier, les appareils électroniques achetés localement (téléphones cellulaires, etc.) fonctionneront également sur la génératrice nord-américaine. Des problèmes ne devraient se présenter qu'avec des éléments de tension de ligne, tels que des appareils achetés localement ou des modules de réfrigération, mais il est peu probable qu'ils soient alimentés par les petites génératrices. On les trouverait dans des campements statiques, où les grandes génératrices fournissent une alimentation en 50 Hz.

Ajout : Les PGV doivent utiliser du carburant F-34 et F-54 (contrairement aux variantes de F-34 et F-54, plus de l'essence automobile). Ceci est dû à la disponibilité du carburant diesel/kérosène

dans la plupart des régions du globe et à une fiabilité accrue/une maintenance moindre durant une mission. Cela entraînera une surcharge importante, en particulier pour les forces légères, par conséquent les commandants peuvent choisir de compléter les parcs de PGV avec des parcs de PGB à essence automobile pour maintenir la mobilité.

Grandes génératrices du parc de génératrices vertes (GGV)

Ajout : La capacité 50 Hz, 240/416 V est obligatoire (alors qu'elle est souhaitée pour les GGB). Cette fonction d'interopérabilité permet de fournir une alimentation compatible aux alliés non américains et aux nations hôtes.

Ajout : Les GGV doivent être dotées d'une capacité de priorité de combat. Cela permet de poursuivre la production d'électricité tout en ignorant les paramètres d'arrêt normaux, comme un niveau bas d'huile, un niveau bas de carburant, une température élevée, etc.

5.2.3. Survivabilité

Identique aux GB sauf modification ci-dessous.

Ajout : Les GV doivent se conformer/passer avec succès l'essai d'impact sur rail de l'OTAN, ainsi que l'essai aux vibrations sur route/tout terrain de l'OTAN.

Ajout : Les normes d'émissions RF et EMI des GV doivent également respecter les normes actuelles de l'OTAN. Cela offre une protection supplémentaire contre la détection et les impulsions électromagnétiques, tout en veillant à ce que cela ne nuise pas aux utilisateurs du spectre EM situés à proximité.

Ajout : La couche de protection extérieure des GV, les plateaux, les remorques et d'autres surfaces métalliques exposées doivent être recouverts d'un revêtement résistant aux agents chimiques (RRAC). Toute surface brillante ou réfléchissante doit pouvoir être recouverte.

Ajout : L'émission de fumée des GV ne doit pas être visible en continu à une distance de 100 m.

Ajout : Les tuyaux d'échappement exposés des GV doivent être protégés et/ou isolés. Ceci afin d'empêcher de brûler ou de faire fondre par conduction les filets de camouflage jetés sur le tuyau d'échappement.

Ajout : Toutes les fiches et les prises des GV doivent être munies de couvercles de qualité militaire résistants aux intempéries (par rapport à des couvercles résistants aux intempéries pour les GB).

Ajout : Les diagnostics Wi-Fi, Bluetooth et cellulaires ne doivent pas être autorisés pour les GGV (alors qu'ils sont autorisés, mais non souhaités pour les GGB). Ceci a pour but de réduire la signature RF et le risque d'interférence de guerre électronique, de cyberattaque et de piratage.

5.2.4. Maintenabilité

Identique aux exigences s'appliquant au parc de génératrices blanches, sauf modification ci-dessous.

Aucune.

5.2.5. Disponibilité

Identique aux exigences s'appliquant au parc de génératrices blanches, sauf modification ci-dessous.

Aucune.

5.2.6. Fiabilité

Identique aux exigences s'appliquant au parc de génératrices blanches, sauf modification ci-dessous.

L'utilisation des génératrices au carburant diesel/kérosène du parc de génératrices vertes devrait être équivalente à 26 semaines (4 400 heures) par an.

5.2.7 Durabilité de l'environnement

Sans objet. Abordé à la section 4.7.

5.3 Modules de stockage de l'énergie (Parc blanc/COTS)

5.3.1 Exigences générales

ESU du parc de génératrices blanches (White ESU, WESU)

Il doit y avoir au moins deux tailles de WESU; un petit (WESUS) et au moins un grand (WESUL). Chaque taille doit pouvoir être installée en parallèle avec d'autres de la même taille. Les capacités ampère-heure (Ah) spécifiques seront déterminées durant la phase de définition et doivent

aboutir à un équilibre entre poids/taille et impact opérationnel/capacité. Aux fins de planification initiale, elles ont été estimées être comprises dans les plages 2 à 5 kWh et 12 à 16 kWh, mais peuvent certainement changer.

Un WESU doit fournir un type de forme d'onde c.a. (fréquence/phase/tension) à n'importe quel moment. Il doit être protégé par un disjoncteur approprié. Des formes d'ondes simultanées supplémentaires (c.a. ou c.c.) sont acceptées, mais non requises.

Tous les WESU doivent disposer de capacités de charge intelligentes, dans lesquelles les régimes de charge sont surveillés et optimisés par des algorithmes afin de permettre une charge rapide tout en optimisant la durée de vie des composants chimiques de la batterie. Il convient également de surveiller et de contrôler les régimes de décharge afin de parvenir à un équilibre entre fortes demandes et l'optimisation de la durée de vie de la batterie.

Les opérateurs doivent être en mesure de brancher/débrancher un WESU des génératrices et des systèmes de distribution sans avoir recours à des outils spécialisés. Il est préférable que cette opération puisse être réalisée manuellement (sans outils).

Il est souhaité que les WESUS et les WESUL puissent également fonctionner ensemble, mais il ne s'agit pas d'une exigence car chacun d'entre eux a des débits différents (phases, fréquences, tensions et connecteurs) qui peuvent compliquer davantage le petit WESUS.

5.3.2. Exploitabilité

Tous les WESU

Les WESU doivent utiliser des inverseurs bilatéraux afin qu'ils acceptent l'énergie (charge) et fournissent de l'énergie (décharge) simultanément.

Les WESU doivent accepter l'énergie pour se charger à partir des diverses sources détaillées ci-après. Les cordons d'alimentation doivent pouvoir être détachés et remplacés par les opérateurs.

Les WESU doivent être capables de fournir de l'électricité (formes d'onde) aux utilisateurs en mode autonome comme indiqué ci-dessous.

Une fois appairé à une seule génératrice, le WESU doit pouvoir assister la génératrice lorsque les charges dépassent les limites permises, soit comme pic transitoire (p. ex. mise en route d'un moteur) soit pour une durée plus longue (p. ex. utilisation supérieure à la normale des radios pendant un certain temps). Lorsque la demande retombe dans la capacité de la génératrice, l'ESU doit commencer à se recharger.

Le même principe s'applique à un parc de génératrices, toutefois, le WESU doit couvrir toute la période jusqu'à ce qu'une génératrice supplémentaire se mette en place et se synchronise avec le reste de l'équipement.

Le test intégré et les diagnostics du WESU doivent localiser et identifier le problème ou la défaillance, et idéalement la cause de la panne. Des pronostics de défaillance sont souhaités pour veiller à ce que la maintenance préventive soit réalisée (si nécessaire) de manière opportune. Le contrôleur doit stocker les diagnostics et les codes d'avertissement/d'anomalie (avec les numéros d'identifiant des appareils et l'horodatage) pour les transférer aux opérateurs et aux spécialistes de la maintenance.

Petit module de stockage d'énergie du parc de génératrices blanches (WESU Small, WESUS)

Les sources de charge des WESUS doivent inclure une alimentation 60 Hz, 120 V. Du courant 24 V c.c. et du 12 V c.c. doivent être inclus pour le soutien embarqué ou d'autres sources d'énergies, et du 240 V pour les charges rapides lorsque l'équipement est en garnison (50 et 60 Hz). Des sources de charge supplémentaires sont acceptables. Si la charge en 240 V est incluse, une fiche multi-tension est acceptable sur le cordon d'alimentation; il n'est pas requis que le WESUS dispose lui-même de ports 120/240 V distincts.

Le temps de charge maximal du WESUS pour une décharge complète (avec des prises 120 V, 20 A) doit être inférieur à trois heures. Il est souhaitable qu'il soit inférieur à deux heures.

Les formes d'ondes de sortie des WESUS doivent inclure un courant monophasé 60 Hz, 120 V avec au moins une prise intégrée (NEMA 5-15 ou 5-20), et 5 V c.c. avec au moins cinq ports de charge USB. Devrait inclure des prises 12 V (automobile) et 24 V c.c. (prises d'appoint militaires). Il est acceptable d'inclure des sorties 240 V à 50/60 Hz, mais cela n'est pas demandé. Le raccordement du WESUS au système de distribution du STAE est souhaité, mais n'est pas obligatoire.

En mode de fonctionnement; le WESUS doit fonctionner avec une petite génératrice (PGB ou PGV) pour fournir du courant à une charge. Dans l'idéal, il devrait couper et mettre en marche la génératrice à certains points de consigne à l'opposé de la génératrice qui capte que l'ESU est chargé et réduit sa vitesse/son débit jusqu'à ce que de l'énergie soit de nouveau nécessaire. Ces points de consigne devraient être réglables par l'opérateur. Une simple génératrice avec démarreur à rappel doit fonctionner en continu, ainsi le second scénario s'appliquerait. Bien que le nombre de tours/minutes moins élevé permette d'économiser du carburant et de réduire le nombre de maintenance, il est en outre plus simple à concevoir et à faire fonctionner. Une

génératrice à démarrage électrique pourrait être démarrée/arrêtée, mais son poids, sa taille, sa complexité présentent des inconvénients et son coût plus élevé. Ces facteurs seront pris en considération durant la phase de définition.

Le forme d'onde de sortie du WESUS doit pouvoir être sélectionnée à l'aide d'un commutateur ou d'un clavier et ne doit fournir du courant qu'à la connexion appropriée pour cette forme d'onde. Il doit y avoir un indicateur ou un affichage qui stipule la forme d'onde de sortie choisie.

Le WESUS doit disposer d'un moyen pour décharger intentionnellement les batteries aux niveaux appropriés pour le transport par aéronef militaire et commercial ou d'autres transporteurs ayant des restrictions relatives au fret. Cette fonction de décharge peut être également utilisée à des fins de maintenance, de stockage ou d'autres utilisations. La méthode souhaitée est l'utilisation d'une fonction intégrée, mais un dispositif externe est acceptable s'il entraîne une économie importante de poids ou d'espace.

L'IHM du WESUS doit afficher les informations suivantes : état de la charge (charge seulement/décharge seulement/fonctionnement normal), l'énergie restante, les résultats de l'autotest/diagnostics, les codes d'avertissement/anomalie et les heures de fonctionnement du cycle de vie. Il doit afficher la fréquence, la tension, le courant et la puissance de la sortie de courant alternatif (c.a.). Il est souhaitable d'afficher la température, la tension et le courant des modules de batterie.

Les WESUS devraient être en mesure d'enregistrer les paramètres de fonctionnement (quantité d'échantillons et type de données à définir) à des fins d'analyse ultérieure par les opérateurs, le GVCN et les entrepreneurs de maintenance.

Les diagnostics et les enregistrements relatifs aux WESUS doivent pouvoir être téléchargés au moyen d'une connexion informatique ou d'un périphérique mémoire amovible (type de périphérique et format logiciel exporté à définir). Les diagnostics Wi-Fi, Bluetooth ou cellulaires sont autorisés pour les WESU, mais ne sont ni requis ni souhaités. Les téléversements d'un nouveau microprogramme ou logiciel se feront par les mêmes points d'accès.

Les WESUS doivent être suffisamment petits et légers pour être transportés par une seule personne.

Grand module de stockage d'énergie du parc de génératrices blanches (WESU Large, WESUL)

Les sources de charge des WESUL doivent comprendre un courant de 60 Hz, 120 V et 240 V monophasé, 24 V c.c. et 12 V c.c. Des équivalents de 50 Hz sont souhaités pour les opérations nord-américaines. Une alimentation triphasée de 208 V et des sources supplémentaires sont

acceptables. Une fiche multi-tension est acceptable sur le cordon d'alimentation; il n'est pas requis que le WESUL dispose lui-même de ports 120/240 V distincts.

Le temps de charge maximal du WESUL pour une décharge complète (avec une prise 120 V, 20 A) doit être inférieur à cinq heures. Il est souhaitable qu'il soit inférieur à trois heures.

Les formes d'ondes de sortie des WESUL doivent inclure un courant monophasé 60 Hz, 120 V avec au moins une prise intégrée NEMA 5-15 ou 5-20. Il doit également comprendre des sorties triphasées 60 Hz, 208 V et 416 V avec des connecteurs rapides à broche et manchon (même connecteur que GGB et GGV) au système de distribution. Il est souhaitable d'inclure des équivalents de 50 Hz pour une utilisation internationale.

La sortie de courant CC doit comprendre 5 V c.c. avec au moins cinq ports de charge USB et au moins une prise d'appoint militaire 24 V c.c. Il est souhaitable d'inclure un connecteur 12 V (automobile).

En mode de fonctionnement; le WESUL doit fonctionner avec une GGB ou une GGV pour fournir du courant à une charge. Il doit être capable de couper et de mettre en marche la génératrice lorsqu'il a besoin d'être chargé à l'aide des points de consigne de l'opérateur (un système appairé) ou par l'intermédiaire du MGE (grands systèmes).

La forme d'onde de sortie du WESUL doit pouvoir être sélectionnée à l'aide d'un commutateur ou d'un clavier et ne doit fournir du courant qu'à la connexion appropriée pour cette forme d'onde. Il doit y avoir un indicateur ou un affichage qui stipule la forme d'onde de sortie choisie.

Le WESUL doit disposer de moyens pour décharger intentionnellement les batteries aux niveaux appropriés pour le transport par avion militaire ou commercial ou d'autres transporteurs ayant des restrictions relatives au fret. Cette fonction de décharge peut être également utilisée à des fins de maintenance, de stockage ou d'autres utilisations. La méthode souhaitée est l'utilisation d'une fonction intégrée, mais un dispositif externe est acceptable s'il entraîne une économie importante de poids ou d'espace.

Les WESUL doivent être capables d'enregistrer les paramètres de fonctionnement (quantité d'échantillons et type de données à définir) à des fins d'analyse ultérieure par les opérateurs, le GVCM et les entrepreneurs de maintenance.

Les diagnostics et les enregistrements relatifs aux WESUL doivent pouvoir être téléchargés au moyen d'une connexion informatique ou d'un périphérique mémoire amovible (type de périphérique et format logiciel exporté à définir). Les téléversements d'un nouveau microprogramme ou logiciel se feront par le même point d'accès.

L'IHM du WESUL doit être en mesure d'afficher les informations suivantes : état de la charge (charge seulement/décharge seulement/fonctionnement normal), l'énergie restante, les heures de fonctionnement du cycle de vie, les résultats de l'autotest/diagnostics et les codes d'avertissement/anomalie. Il doit être en mesure d'afficher la fréquence, la tension, le courant et la puissance sur les trois phases du courant. Il est souhaitable d'afficher la température, la tension et le courant des modules de batterie, plus la température ambiante.

L'ESU devrait être suffisamment petit pour être porté par quatre personnes, mais une assistance mécanique est acceptable si cela n'est pas faisable. Si une assistance mécanique est nécessaire, l'ESU peut être souvent laissé sur le camion, dans ce cas, veiller à ce que des cordons de raccordement et des câbles d'alimentation plus longs soient fournis.

5.3.3. Survivabilité

Les WESU doivent être protégés des intempéries pour permettre un fonctionnement extérieur. Cela n'interdit pas pour autant l'utilisation de conteneurs/abris pour héberger les grands WESU. Toutes les fiches et les prises doivent être munies de couvercles résistants aux intempéries.

Les émissions électromagnétiques des WESU doivent être conformes aux règlements sur les émissions d'Innovation, Sciences et Développement économique Canada et de la Commission fédérale des communications (FCC). Il est souhaité qu'elles soient conformes aux normes EMI de l'OTAN.

La couleur des WESU doit être vert olive, avec d'éventuelles variantes de jaune sable.

La cyber-résilience de l'équipement n'en est qu'à ses tout débuts au sein des FAC et est en cours de développement par la Force opérationnelle terrestre chargée de la cybermission. Le STAE examinera la possibilité de mettre en place des processus et des mesures de sécurité provisoires tout au long des phases de définition et de mise en œuvre pour aider la force opérationnelle (FO). Cela inclut les flottes de WESU.

Une fois le WESU en place, la cyber-sécurité doit intégrer les IPO et les TTP de façon à limiter les points d'entrée de données et à contrôler les droits d'utilisateur. Les diagnostics Wi-Fi, Bluetooth ou cellulaires sont autorisés pour les WESU, mais ne sont pas souhaités.

Les câbles et connecteurs de commande des WESU entre les génératrices, les WESU et les systèmes de distribution doivent être conçus et étiquetés de manière à réduire les risques de confusion.

Les fiches et les prises des WESU doivent être munies de couvercles résistants aux intempéries.

Les WESU doivent passer avec succès l'essai aux vibrations sur route/tout terrain de l'OTAN conformément à la norme militaire 810E et l'essai d'impact sur rail. Il est peu probable que les WESU aient été testés par rapport à une norme de l'OTAN, mais il peut y avoir des normes civiles similaires ou équitables qui soumettent l'équipement à des chocs et vibrations répétés.

Le WESUS doit être conçu de façon à pouvoir être stocké à l'intérieur sans nécessiter de modifications de l'infrastructure pour des raisons de sécurité. Ceci est destiné à éviter la nécessité d'avoir une ventilation spéciale, une ignifugation, etc. des aires de stockage. Le but est qu'il puisse être stocké dans n'importe quelle pièce sur une étagère sans problème, et qu'il ne faille pas concentrer tous les WESUS dans un endroit particulier.

Le WESUL doit être conçu de façon à pouvoir être stocké à l'intérieur sans nécessiter de modifications de l'infrastructure pour des raisons de sécurité. Il doit être conçu pour permettre un stockage au froid et en extérieur durant l'hiver. L'utilisation d'une source d'alimentation 60 Hz, 120 V est autorisée, si nécessaire. En raison des dimensions plus grandes, un stockage extérieur est souhaité et une alimentation est autorisée dans le cas où des chauffe-batteries, une charge lente, etc. seraient requis, alors qu'il est exposé au froid pendant plusieurs mois.

Le WESU doit être conçu de façon à pouvoir être rechargé à l'intérieur sans nécessiter de modifications de l'infrastructure pour des raisons de sécurité. Comme pour le stockage, ceci est destiné à supprimer le besoin d'avoir une ventilation spéciale, des systèmes de drainage et une ignifugation pendant la charge. L'option consistant à utiliser une charge de 240 V n'est pas liée à la sécurité, elle permet seulement des charges plus rapides et est par conséquent facultative pour toute unité détenant un WESU.

5.3.4. Maintenabilité

Voir la section 4.4.

Les inspections et la maintenance de routine des WESU effectuées par les opérateurs ne doivent pas durer plus de 5 minutes.

La maintenance de première ligne planifiée des WESU ne doit pas prendre plus de 15 minutes.

La maintenance de première ligne non planifiée des WESU ne doit pas prendre plus de deux heures.

Les WESU doivent être conçus pour faciliter un remplacement rapide des modules de batterie (prêts à l'emploi). Il s'agit d'une extension de la section 4, mais il est attendu qu'elle aide grandement au dépannage sur le terrain qui est explicitement indiqué ici.

5.3.5. Disponibilité

Voir la section 4.5.

La disponibilité des WESU doit être d'au moins 0,99.

5.3.6. Fiabilité

Voir la section 4.6.

Les valeurs provisoires de MTBF doivent être au minimum de 5 000 heures et d'au moins 2 000 cycles de fonctionnement.

L'utilisation des WESU devrait être équivalente à 13 semaines (2 200 heures) par an.

5.3.9 Santé et sécurité

Voir la section 4.9 pour connaître les exigences générales.

Les WESU doivent être conçus de façon à minimiser la propagation d'un feu de batterie. Ils devraient être conçus pour empêcher la propagation d'un feu de batterie. Ce point a déjà été largement abordé si l'ESU satisfait aux normes de la CSA.

Les WESU doivent être conçus pour pouvoir être transportés à bord d'un aéronef commercial ou militaire. Cela peut nécessiter une conception résistante au feu ou ignifugée, des modules de batterie qui peuvent être physiquement retirés et stockés dans des conteneurs spéciaux ou d'autres solutions en plus de la fonction de décharge mentionnée au paragraphe Exploitabilité.

Les WESU requérant plusieurs personnes pour être déplacés doivent être équipés de roulettes amovibles pour faciliter le déplacement sur le plancher ou des surfaces damées.

5.4 Modules de stockage de l'énergie (Parc vert/MOTS)

5.4.1 Exigences générales

ESU du parc de génératrices vertes (Green ESU, GESU)

Identique aux exigences s'appliquant au parc de génératrices blanches, sauf modification ci-dessous.

Aucune.

5.4.2. Exploitabilité

Identique aux exigences s'appliquant au parc de génératrices blanches, sauf modification ci-dessous.

Petit module de stockage d'énergie du parc de génératrices vertes (GESU Small, GESUS)

Ajout : Les GESUS doivent accepter un courant 50 Hz, 240 V (par rapport à devraient accepter pour les WESUS)

Ajout : Les GESUS devraient également produire une forme d'onde de sortie de courant 50 Hz, 240 V. Le terme « devraient » a été utilisé (plutôt que doivent) pour les mêmes raisons que pour les petits génératrices.

Grand module de stockage d'énergie du parc de génératrices vertes (GESU Large, GESUL)

Ajout : Les GESUL doivent accepter un courant 50 Hz, 240/416 V (par rapport à devraient accepter)

Ajout : Les GESUL doivent produire un courant de 50 Hz, 240/416 V (par rapport à devraient produire)

5.4.3. Surviabilité

Identique aux exigences s'appliquant au parc de génératrices blanches, sauf modification ci-dessous.

GESU

Ajout : Les GESU doivent se conformer/passé avec succès l'essai d'impact sur rail de l'OTAN, ainsi que l'essai aux vibrations sur route/tout terrain de l'OTAN.

Ajout : Les normes d'émissions RF et EMI des GESU doivent également respecter les normes actuelles de l'OTAN. Cela offre une protection supplémentaire contre la détection et les impulsions électromagnétiques, tout en veillant à ce que cela ne nuise pas aux utilisateurs du spectre EM situés à proximité.

Ajout : Les grandes surfaces extérieures métalliques des GESU doivent être recouvertes de RRAC. Toute surface brillante ou réfléchissante doit pouvoir être recouverte. Ceci dans le cas où de larges protections ou enceintes sont incluses. Cela n'est pas requis pour les petits composants métalliques, les vis, etc. lorsque le reste de l'emballage est du plastique ou dans d'autres matériaux.

Ajout : Les fiches et les prises des GESU doivent être munies de couvercles de qualité militaire résistants aux intempéries (par rapport à des couvercles résistants aux intempéries).

Ajout : Les diagnostics Wi-Fi, Bluetooth et cellulaires ne doivent pas être autorisés pour les GESU. Cela réduit la signature EM et fournit une protection contre la guerre électronique et le piratage.

5.4.4. Maintenabilité

Identique aux exigences s'appliquant au parc de génératrices blanches, sauf modification ci-dessous.

Aucune.

5.4.5. Disponibilité

Identique aux exigences s'appliquant au parc de génératrices blanches, sauf modification ci-dessous.

Aucune.

5.4.6. Fiabilité

Identique aux exigences s'appliquant au parc de génératrices blanches, sauf modification ci-dessous.

L'utilisation des GESU devrait être équivalente à 26 semaines (4 400 heures) par an.

Aucune.

5.4.7 Durabilité de l'environnement

Identique aux exigences s'appliquant au parc de génératrices blanches, sauf modification ci-dessous.

Aucune.

5.5 Système de distribution (Parc blanc/COTS)

5.5.1 Exigences générales

Les petites génératrices et les petits ESU doivent utiliser des rallonges électriques. Le STAE doit les fournir exceptionnellement uniquement, car elles sont déjà largement utilisées dans toutes les FAC.

Cette section aborde la distribution pour les grandes génératrices (GGB et GGV) et modules de stockage de l'énergie (WESUL et GESUL) pour lesquels un système de distribution modulaire triphasé est requis.

En raison de l'agrément de sécurité et des approbations de la CSA, le système de distribution ne doit être en mesure de s'adapter qu'aux tensions/fréquences nord-américaines. Si le Canada produit de l'électricité pour des nations utilisant des systèmes à 50 Hz, les génératrices, les ESU et les MGE restent compatibles, mais ces nations doivent fournir les composants de leur propre système de distribution, conformément à leur autorité nationale en matière de sécurité.

L'exigence des utilisateurs est un accès à l'électricité avec un nombre suffisant de prises pour brancher leur équipement. Lors de l'utilisation de l'équipement du SAQG, la demande de courant triphasé varie de 15 kW à plus de 165 kW, utilisant souvent plusieurs génératrices. Il est tout à fait faisable de colocaliser plusieurs SAQG, en particulier dans une zone administrative de brigade. Aux fins de planification initiales, un microréseau peut disposer de jusqu'à 400 kW (sur la base d'un QG de brigade de 165 kW plus deux QG d'unité de 105 kW chacun à proximité). On

présume que dans les cas nécessitant plus de 400 kW, un deuxième microréseau sera installé pour éviter des calibres de câble excessifs. Ces valeurs sont flexibles. Si réduire la puissance maximale d'un microréseau à une valeur légèrement inférieure permet d'avoir moins de variétés de câbles et de boîtes, et de faire baisser le poids (et les coûts) de manière importante, cette solution doit être examinée. À l'inverse, si davantage de puissance peut être obtenue sans augmenter les coûts, cette solution doit être également examinée.

Cela pose un enjeu majeur, car une seule taille de câble et de boîte de distribution ne peut pas répondre à toutes les exigences, à moins qu'elle ne soit extraordinairement solide, lourde, surpuissante pour la plupart des utilisations, et coûteuse. Le concept consiste à ce qu'il y ait une série de câbles et de boîtes de distribution qui deviennent progressivement plus petites jusqu'à ce qu'ils se terminent dans les prises (monophasées) destinées aux utilisateurs. Cela permet d'avoir un équipement de distribution de niveau inférieur pour correspondre aux sources d'énergie de niveau inférieur. Dans certains cas, des transformateurs abaisseurs de tension peuvent être requis pour permettre des fonctionnements plus longs à des tensions plus élevées avec des pertes minimales.

C'est le même concept que pour la plupart des systèmes de distribution, notamment le système central de distribution de l'électricité (SCDE) en service, mais les noms ont été volontairement changés pour éviter de relier les produits livrables du STAE aux conceptions et produits de SCDE existants. Cela oblige à avoir un regard neuf sur les solutions plutôt que de simplement ressortir d'anciennes spécifications. Si faisable, les composants peuvent être compatibles avec des SCDE, mais cela n'est pas une exigence.

Le système de distribution doit être compatible et assurer le transport bilatéral des signaux du MGE pour permettre le contrôle des dispositifs au sein du microréseau.

Les systèmes de distribution doivent être emballés sous forme de trousse normalisées. Plusieurs types de trousse peuvent être créés pour mieux correspondre aux diverses tailles de génératrices. Une trousse de distribution devrait être conçue pour chaque type de SAQG.

5.5.2. Exploitabilité

Câbles

Les câbles sont désignés selon la nomenclature suivante aux fins d'explication et de planification/conception initiales, mais les capacités ou la répartition peuvent changer durant la phase de définition. Aux fins de planification, le courant admissible des câbles devient environ trois fois plus petit pour la plupart des niveaux. Par ordre décroissant de taille :

Câble de la série 400 (C400). Doit transporter un courant triphasé. Peut être directement raccordé à l'aide d'un connecteur broche et manchon aux génératrices/parcs dans la plage de 100 à 400 kW et être utilisé comme ligne d'alimentation principale d'un campement. Câbles les plus gros et les plus lourds avant de passer aux biens de Soutien de campement ou aux lignes d'alimentation civiles.

Câble de la série 300 (C300). Doit transporter un courant triphasé. Peut être directement raccordé à l'aide d'un connecteur broche et manchon aux génératrices/ESU dans la plage de 30 à 120 kW, mais également utilisé pour poursuivre la distribution depuis des boîtes et des câbles d'alimentation (C400) plus gros.

Câble de la série 200 (C200). Doit transporter un courant triphasé. Pourrait être directement raccordé à l'aide d'un connecteur broche et manchon aux génératrices/ESU dans la plage de 12 à 50 kW, mais également utilisé pour poursuivre la distribution depuis des boîtes et des câbles d'alimentation (C300) plus gros.

Câble de la série 100 (C100). Doit transporter un courant triphasé menant aux boîtes finales sur lesquelles les utilisateurs branchent leur équipement. Il est peu probable qu'il soit directement raccordé à une génératrice. Câble le plus léger et le plus fin. Des connecteurs broche et manchon sont souhaités, mais si d'autres types de connexion sont plus appropriés pour les courants admissibles et les tensions faibles, ceux-ci seront envisagés.

Les câbles doivent être disponibles dans plusieurs longueurs. Ils devraient être longs (25 m), moyens (10 m), courts (5 m) et très courts (2,5 m). Tous les câbles ne sont pas disponibles dans toutes les longueurs.

Ils doivent être munis de connecteurs rapides à broche et manchon à chaque extrémité. Les raccords doivent être conçus pour avertir les opérateurs en cas de non-concordance du courant admissible (couleur, forme, etc.). Les raccords devraient être conçus pour empêcher physiquement des branchements en-dessous de la capacité admissible.

Des câbles et des raccords spéciaux doivent être inclus pour permettre un branchement sur les réseaux d'électricité civils existants. Il est attendu à ce qu'ils soient utilisés très rarement et nécessiteront une assistance technique pour le branchement, mais cette exigence est conservée pour le moment. Permet au MGE de surveiller et de contrôler si l'alimentation locale ou du STAE est utilisée.

Les câbles doivent rester souples (taux de flexion 1,5) à -40 °C. Il est souhaitable qu'ils soient souples également à -50 °C. Pas de répercussions sur la fonction, mais il est alors plus facile pour les opérateurs de les manipuler et de les brancher par temps froid.

Taille des boîtes

Les boîtes sont désignées à l'aide des termes suivants aux fins d'explication et de planification, mais peuvent changer durant la phase de définition. Le courant admissible doit correspondre aux câbles.

Boîte série 400 (B400). Doit être alimentée par des câbles C400. Certaines variantes de B400 peuvent inclure des transformateurs abaisseurs de tension.

Boîte série 300 (B300). Doit être alimentée par des câbles C300. Certaines variantes de B300 peuvent inclure des transformateurs abaisseurs de tension.

Boîte série 200 (B200). Doit être alimentée par des câbles C200. Certaines variantes peuvent inclure des prises pour un service plus dur que la série B100, à savoir des postes à souder, des compresseurs d'air, des sèche-linges ou des charges militaires similaires.

Boîte série 100 (B100). Doit être alimentée par des câbles C100. Il s'agit de la plus petite boîte et de l'extrémité du système; elle est dotée de prises sur lesquelles les utilisateurs branchent l'équipement ou des rallonges électriques civiles. Cette boîte doit scinder le courant triphasé en courant monophasé (à l'exception de quelques boîtes spéciales mentionnées ci-dessous).

Caractéristiques et fonctions des boîtes

Boîtes d'extrémité B100. La série B100 doit être offerte dans plusieurs versions pour plus de souplesse des opérations. Elles doivent comprendre une boucle ou un trou permettant d'accueillir un mousqueton ou un cordon afin de suspendre ou de positionner la boîte à l'endroit pertinent (attachées à des poutres, poteaux, arbres, etc.).

La série B100 inclut les éléments suivants : Au moins 95 % de ces boîtes seront des B110, B120 et B130.

- B110 : Cette boîte doit comporter au moins trois prises doubles de 120 V (six socles de prises NEMA 5-15 ou 5-20), plus au moins six ports de charge USB. Elle doit également disposer d'un dispositif de suppression des pics transitoires, car de nombreux appareils électroniques seront branchés dessus. La B110 est la seule boîte qui ne doit pas être adaptée à une utilisation à l'extérieur. Ceci afin de simplifier les problèmes au sein d'un quartier général ou d'une structure d'hébergement, dans lesquels des couvercles étanches deviennent gênants (et inutiles), et où de nombreux utilisateurs branchent régulièrement des adaptateurs et des petits dispositifs USB;

- B120 : Cette boîte doit comporter au moins trois prises doubles de 120 V (six socles de prises NEMA 5-15 ou 5-20), plus au moins trois ports de charge USB;
- B130 : Cette boîte doit comporter au moins trois prises doubles de 120 V (six socles de prises NEMA 5-15 ou 5-20), plus au moins six ports de charge avec différentiel;
- B140 : Convertisseur/prise pour des systèmes requérant du 24-28 V c.c.;
- B150 : (À venir) Une prise (type à définir) pour des charges en 240 V monophasé;
- B160 : (À venir) Une prise (type à définir) pour moteurs triphasés. Nécessitera normalement un technicien pour créer/brancher un adaptateur dans le théâtre des opérations;
- B1XX (à venir) Autres besoins futurs (centres de recharge par induction, énergie marine, milieux dangereux, APU de petits aéronefs, etc.).

Boîte de distribution normale (diverses tailles sauf B100). C'est le style de boîte le plus courant et on s'attend à ce qu'elle ait une entrée pour connecteur broche et manchon, deux sorties de même taille et au moins trois sorties plus petites. Cette boîte est alimentée par une génératrice/ESU ou une boîte de distribution de niveau supérieur; permet un cercle ou une courbe en S pour continuer, plus la connexion à des câbles de section plus petite.

Boîte à transformateurs (entrées C400 et C300). Cette boîte doit accepter des câbles des séries supérieures (afin de minimiser les pertes de transmission), puis abaisser la tension pour se connecter à des C100 ou des C200 comme sortie.

D'autres boîtes peuvent être identifiées tout au long de la phase de définition.

La base de toutes les boîtes doit être éloignée du sol afin d'empêcher l'eau, le sable, etc. d'y pénétrer ou de la recouvrir. Pour ce faire, il est souhaitable de disposer de pieds pliables ou rétractables. Les boîtes ne doivent pas empiéter dehors par grands vents. Ceci les rend également plus visibles pour les piétons et les véhicules.

Boîtes intelligentes et liaison au MGE. Certaines boîtes doivent inclure la possibilité d'être commandées par des signaux à partir du MGE. Dans l'idéal, les boîtes disposeraient de cette caractéristique, mais dans la réalité (à des fins d'économies) il est attendu qu'avoir cette possibilité sur les boîtes B400 et B300 (à définir) serait suffisant.

Si aucun MGE n'est relié au système, les boîtes doivent passer en mode « non intelligent » et transporter simplement l'énergie d'une connexion à l'autre. Les boîtes sans la liaison à un MGE doivent toujours être considérées comme « non intelligentes ».

Lorsque le MGE est connecté, il doit avoir la possibilité d'activer ou de désactiver les boîtes intelligentes afin de contrôler quels circuits inférieurs reçoivent l'énergie. Cela inclut la mesure des paramètres de fonctionnement (en particulier du courant sur chaque branche).

Les boîtes intelligentes doivent disposer d'un moyen à l'épreuve des intempéries pour insérer un identificateur temporaire (fiche, etc.) afin de permettre à l'opérateur de l'identifier visuellement sans avoir besoin du MGE ou d'un autre lecteur. Comme pour les humains, ces boîtes sont identiques, cela permet aux opérateurs d'étiqueter une boîte comme Boîte n° X, Cuisine, Tente des ops, etc. pour faciliter l'identification d'une boîte particulière et ses entrées/sorties.

Équipement de soutien.

Les tiges/plaques/fils de mise à la terre et les outils d'installation/démontage doivent être inclus au calibre approprié. Ceci s'ajoute aux tiges/plaques/fils fournis avec les génératrices.

Les ensembles de câbles et de boîtes doivent être complets avec un dispositif d'entreposage approprié pour protéger les câbles de l'environnement et de tout dommage lorsqu'ils ne sont pas utilisés. Il peut s'agir d'un conteneur maritime (y compris des versions à quatre ou deux compartiments), un Tri-Wall, une armoire conçue spécialement, etc.

Le dispositif d'entreposage doit être conçu pour permettre au personnel d'identifier et de ranger les câbles et les boîtes facilement lors du montage et du démontage.

Les versions longues des C400 et C300 doivent être fournies avec une bobine ou un rouleau intégré pour les ranger parfaitement et en toute sécurité.

Les bobines doivent être interchangeables sur un chariot porte-touret (mû par l'homme) pour permettre un transport plus simple, ainsi que la pose et la récupération des câbles lourds sur de longues distances. On peut envisager un simple chariot de supermarché ou un chariot de jardin robuste, la conception d'un chariot spécial n'est pas requise, mais elle est autorisée.

Des protège-câbles robustes doivent être fournis pour permettre aux véhicules de rouler par-dessus en toute sécurité. Ils doivent être d'une couleur très voyante. Quantité et dimensions à définir durant la phase de définition. Dans un cadre tactique, ils peuvent être recouverts de terre ou ne pas être utilisés tout simplement.

IHM

L'interface opérateur est extrêmement limitée et consiste à insérer des câbles dans des boîtes ou à les en retirer, à réarmer des disjoncteurs et à regarder l'afficheur pour s'assurer de la présence de courant. Les indicateurs et les commandes ont déjà été abordés ci-dessus.

Il n'est pas attendu que l'acceptation des utilisateurs soit un problème, car la distribution sera très similaire au système actuel.

5.5.3. Surviabilité

La plupart des aspects ont été abordés au paragraphe 5.5.2.

Les émissions du système de distribution doivent être conformes aux normes sur les émissions d'Innovation, Sciences et Développement économique Canada, de la Commission fédérale des communications et de l'OTAN. Bien qu'il s'agisse en grande partie de fils et de boîtes, il y a une petite quantité de composants électroniques, comme l'indicateur de puissance/tension et les dispositifs de commutation pour contrôler les charges.

Si des boîtes métalliques sont utilisées, elles doivent être peintes en vert olive ou jaune sable. Toute surface brillante ou réfléchissante doit pouvoir être recouverte.

Les boîtes doivent passer avec succès l'essai aux vibrations sur route/tout terrain de l'OTAN conformément à la norme militaire 810E.

5.5.4. Maintenabilité

Voir la section 4.4.

Dans 95 % des cas, les inspections et la maintenance de routine du système de distribution effectuées par les opérateurs ne doivent pas durer plus de 15 minutes.

Dans 95 % des cas, la maintenance de première ligne planifiée du système de distribution ne doit pas prendre plus de 30 minutes.

Dans 95 % des cas, la maintenance de première ligne non planifiée du système de distribution ne doit pas prendre plus d'une heure.

Les broches du vérificateur de circuits doivent être correctement dimensionnées aux sorties des boîtes de distribution. Ces testeurs doivent confirmer la polarité de la tension/le câblage sans

qu'il soit nécessaire d'avoir recours à un multimètre, ce qui permet aux opérateurs d'identifier et de dépanner rapidement la plupart des problèmes du système de distribution avant l'arrivée des spécialistes de la maintenance pour corriger la panne ou réparer l'équipement. Ces testeurs sont similaires à un vérificateur de circuit domestique ou à un testeur de faisceau d'attelage.

5.5.5. Disponibilité

Voir la section 4.5.

La disponibilité du système de distribution doit être d'au moins 0,98.

5.5.6. Fiabilité

Voir la section 4.6.

Le système de distribution devrait avoir un MTBF d'au moins 5 000 heures.

Son utilisation devrait être d'au moins 26 semaines (4 400 heures) par an.

5.5.9 Santé et sécurité

Voir la section 4.9 pour les exigences générales et le paragraphe 5.5.2, car de nombreux facteurs de sécurité sont également des exigences d'exploitabilité.

Chaque boîte doit être dotée de voyants lumineux ou d'un affichage numérique sur la ligne entrante pour montrer la présence de courant et quelle est sa tension.

Chaque boîte doit disposer d'un disjoncteur de la taille adaptée pour chaque connexion de sortie. Les couvercles d'accès des B400 à B200 (si utilisés) doivent être munis de morillons pour permettre le cadenassage à des fins de sécurité et pour empêcher tout accès non autorisé. La série B100 peut être scellée à l'aide de vis ou de boulons à la place des morillons et des cadenas si les disjoncteurs sont à l'abri des intempéries.

Les conteneurs d'entreposage des systèmes de distribution requérant plusieurs personnes pour être déplacés doivent être équipés de roulettes amovibles pour faciliter le déplacement sur le plancher ou des surfaces damées.

5.6 Système de distribution (Parc vert/MOTS)

5.6.1 Exigences générales

Identique aux exigences s'appliquant au parc de génératrices blanches, sauf modification ci-dessous.

Aucune.

5.6.2. Exploitabilité

Identique aux exigences s'appliquant au parc de génératrices blanches, sauf modification ci-dessous.

Aucune.

5.6.3. Surviabilité

Identique aux exigences s'appliquant au parc de génératrices blanches, sauf modification ci-dessous.

L'utilisation de peinture RRAC sur les composants du système de distribution n'est pas requise. La plupart des matériaux devraient être non-métalliques et aucun avantage opérationnel n'est attendu en dépit des coûts supplémentaires, de la complexité et du nombre limité de fournisseurs.

5.6.4. Maintenabilité

Identique aux exigences s'appliquant au parc de génératrices blanches, sauf modification ci-dessous.

Aucune.

5.6.5. Disponibilité

Identique aux exigences s'appliquant au parc de génératrices blanches, sauf modification ci-dessous.

Aucune.

5.6.6. Fiabilité

Identique aux exigences s'appliquant au parc de génératrices blanches, sauf modification ci-dessous.

Aucune.

5.7 MGE (Parc blanc/COTS)

5.7.1 Exigences générales

À l'heure actuelle, il n'est pas attendu que deux flottes différentes (blanche et verte) de MGE soient nécessaires, par conséquent, seul l'acronyme MGE est utilisé. Si cela venait à changer durant la phase de définition, l'EB serait adapté en conséquence.

Le MGE est le cerveau du microréseau, qui est un assortiment de sources d'énergie (génératrices et ESU), de systèmes de distribution et de diverses charges. Il contrôle quelles sources d'énergie sont actives à un moment donné et peut désactiver les charges sélectionnées au sein du système de distribution. Il est principalement axé sur l'augmentation des gains d'efficacité en réduisant la consommation de carburant, mais présente également des avantages pour la sécurité et la maintenance, car des paramètres de fonctionnement non sécuritaire ou irrégulier peuvent être rapidement identifiés, interrompus et corrigés avant qu'un incident se produise.

Le MGE agit comme interface avec l'opérateur humain qui surveille et contrôle le système. Pour les systèmes ayant peu de génératrices et des charges relativement constantes, l'opérateur peut choisir de les synchroniser directement sans MGE ou d'utiliser ce dernier. Il faut noter que le MGE fournit davantage d'informations et de contrôle sur le système, et plus le système grandit, plus les avantages sont importants.

Le MGE doit reposer sur un système logiciel ou à microprocesseur. Il n'y a pas de préférence entre l'utilisation d'un ordinateur du MDN (normalement un ordinateur portable renforcé) ou d'un panneau de commande conçu par le fabricant (ou les deux).

Le MGE doit utiliser les conducteurs électriques comme transporteur de signaux de contrôle (au lieu de dupliquer la configuration du système de distribution pour les câbles de commande).

Le MGE doit être conçu pour contrôler un système triphasé. Un MGE ne doit contrôler qu'une seule fréquence (50 ou 60 Hz) à un moment donné. Si les deux fréquences sont souhaitées simultanément, un deuxième microréseau est requis.

Le MGE doit également être en mesure de contrôler les composants c.c. capables de sortir des formes d'ondes CA (ESU ou sources similaires) afin de permettre l'extension à d'autres moyens de stockage (énergies renouvelables, etc.), si à l'avenir le MDN souhaitait les acquérir.

Le MGE devrait être évolutif afin de pouvoir contrôler à l'avenir un microréseau c.c. unique ou un microréseau c.a. monophasé s'il advenait que le MDN souhaite faire l'acquisition de cette capacité. Un microréseau c.c. unique est possible si d'importants systèmes d'énergie renouvelable et un ESU sont utilisés à l'avenir. Un microréseau c.a. monophasé est fort improbable, mais mentionné pour permettre l'interchangeabilité du logiciel du MGE le cas échéant.

5.7.2. Exploitabilité

Fonctions

Le MGE doit comprendre (sans s'y limiter) les fonctions suivantes :

Hierarchisation des charges. Dans les cas où l'énergie existante est insuffisante, les charges doivent être délestées en désactivant certaines boîtes de distribution jusqu'à ce que la capacité de la génératrice/ESU redevienne normale.

Équilibrage de phases. Si les charges ne sont pas équitablement réparties sur les trois phases, cet état doit être signalé à l'opérateur afin de permettre une intervention manuelle. Il est souhaité que le MGE puisse équilibrer automatiquement le système (avec un accusé de réception semi-autonome avant l'application de la mesure).

Transfert de charge. Une génératrice (ou un groupe de génératrices) est désigné comme la source d'énergie principale et une autre comme source de secours. En cas de défaillance du système principal, le système de secours entre en service.

Mise en parallèle de deux ou plusieurs GGB ou GGV. Cela permet à la deuxième source d'énergie et aux suivantes d'être démarrées/connectées au réseau manuellement ou automatiquement, et ce, à certains seuils prédéfinis. Si des génératrices à débit variable sont utilisées, la sortie doit être également contrôlée.

Mise en parallèle de deux ou plusieurs GGB ou GGV en plus de WESUL ou de GESUL. Similaire à ci-dessus, mais l'ESU doit absorber les demandes initiales, permettant à la deuxième génératrice (ou à la suivante) de rester hors service plus longtemps. Si certains paramètres sont dépassés, le MGE doit ordonner à la deuxième génératrice (ou à la suivante) de démarrer et de contribuer à la production. Si la charge chute en-dessous du seuil, la deuxième génératrice (ou la suivante) doit s'arrêter et laisser l'autre génératrice assumer la charge de nouveau.

Démarrage et arrêt séquentiels. Le MGE doit permettre un démarrage et un arrêt séquentiels des composants et des charges du microréseau.

Prévision de la charge. Le MGE doit être capable de prévoir la charge en fonction de l'historique du microréseau et d'ajuster les paramètres de fonctionnement le cas échéant.

Surveillance de l'état de santé. Le MGE doit afficher l'état de santé de toutes les génératrices, ESU et boîtes de distribution. Il doit avertir l'opérateur en cas d'états anormaux afin de procéder à une enquête ou à des corrections. Cela inclut l'option de pouvoir arrêter automatiquement les composants.

Instruction. Le MGE doit pouvoir être utilisé en mode instruction pour créer, faire fonctionner et dépanner divers microréseaux. Cela inclut la connexion ou les téléchargements des systèmes créés par l'instructeur et des scénarios dans lesquels celui-ci peut programmer ou introduire des erreurs ou des états de fonctionnement incorrect, puis observer et obtenir l'historique des interventions du stagiaire.

Démonstration. Il devrait y avoir un ou des modes de démonstration avec un réseau fictif (pas de connexion à des composants réels) qui peut être utilisé pour renforcer l'instruction et fournir des connaissances limitées de la capacité du STAE aux personnes autres que les opérateurs (y compris d'autres militaires, des commandants, des alliés, l'industrie, les médias et des événements de présentation).

Les modes « Instruction » et « Démonstration » doivent avoir un moyen clair pour les différencier de la programmation, des opérations et de la détection des pannes de la vie réelle. Il est attendu bien plus que la présence d'une simple icône ou du mot « Instruction » en haut de l'écran. Ce pourrait être des polices et des couleurs d'écran différentes, une large bordure autour de l'écran, etc. Il doit exister un moyen clair de quitter ces modes pour revenir à la réalité.

Liaisons

Le MGE doit recevoir des données des éléments suivants : GGB, GGV, WESUL, GESUL et des boîtes de distribution intelligentes. Il est souhaitable de recevoir des données des WEGUS et GESUS.

Le MGE devrait être également en mesure de recevoir des données d'un réseau externe utilisé pour alimenter le microréseau, ce qui est valable lorsqu'une nation hôte a de l'énergie qui est à peu près stable, mais qui nécessite encore le secours d'un STAE. Il permet de surveiller la connexion au réseau civil, puis de démarrer des biens du STAE s'il tombe en panne. Une fois l'alimentation restaurée, les ESU se rechargent et les génératrices de la STAE sont arrêtées.

Le MGE doit être capable d'envoyer des signaux pour contrôler la plupart des opérations et le débit des GGB, GGV, WESUL, GESUL et des boîtes de distribution sélectionnées. Il est souhaitable d'envoyer des signaux de contrôle aux WEGUS et GESUS.

Le logiciel et le microprogramme du MGE doivent être capables de télécharger les diagnostics et les enregistrements à l'aide d'un périphérique mémoire amovible (type à définir) ou d'une connexion à un ordinateur. Il ne doit pas y avoir de connexion Wi-Fi, Bluetooth ou cellulaire. La même connexion doit être utilisée pour permettre les mises à niveau du logiciel et du microprogramme.

Contrôleur et IHM

Le MGE doit avoir une source d'énergie/batterie interne pour la mémoire des diagnostics et la programmation opérateur des systèmes proposés sans nécessiter de connexion à un système informatique opérationnel.

Durant le fonctionnement, le MGE doit se connecter à n'importe quel point du système en 60 Hz, 120 V ou en 50 Hz, 240 V pour lire ou envoyer des signaux de contrôle dans le microréseau et obtenir de l'énergie supplémentaire.

Il est souhaitable d'avoir plusieurs points d'accès MGE (pour une connexion asservie) afin d'aider à surveiller les grands microréseaux. Cette connexion distante ne requiert pas d'accès à la mémoire ou aux informations stockées du module maître, uniquement pour les mesures et les contrôles en temps réel. Elle permet au module maître de rester à un emplacement d'exécution du système tout en permettant à l'opérateur de déplacer et de lire ou de contrôler les périphériques ailleurs.

Le MGE doit détecter tous les ID des composants dès connexion au microréseau.

Il doit détecter lorsque d'autres composants sont ajoutés ou supprimés du système et le signaler à l'opérateur.

Le MGE doit permettre à l'opérateur de donner un surnom temporaire aux ID de périphériques entrants dans le langage quotidien (p. ex. : Générateur Cie-C, B400 Nord, B200 Buanderie, etc.).

L'IHM du MGE doit permettre à l'opérateur d'organiser et de relier les composants détectés afin de créer un schéma du système. Dans l'idéal, elle sera capable de créer le schéma elle-même.

Le MGE devrait permettre à l'opérateur de créer une représentation physique du système. Cela fournit une image facilement compréhensible de l'emplacement de ce qui se trouve dans la vie réelle, plutôt qu'un schéma axé sur le flux d'énergie.

Le MGE doit stocker au moins trois microréseaux différents afin de minimiser la configuration/programmation après chaque déplacement. Il devrait permettre à un opérateur de programmer de nombreux détails du système avant le branchement.

Les données entrantes doivent comprendre l'ID du périphérique, son type et divers voyants d'état sur le périphérique lui-même, ainsi que des informations sur l'énergie qu'il envoie et reçoit (par phase). Cela doit inclure (sans s'y limiter) : marche/arrêt, plus les paramètres du moteur et de l'ESU d'autres sections, courant, tension, fréquence, énergie produite, et charge/demande d'énergie réelles.

Les défaillances et les avertissements du MGE doivent être visiblement et audiblement appliqués à l'icône de l'équipement approprié. D'autres écrans et sous-menus doivent permettre un examen plus approfondi.

L'IHM du MGE doit avoir un écran d'historique qui peut afficher les paramètres de fonctionnement récents et leur historique.

Elle doit avoir également un écran permettant de créer des enregistrements (fréquence d'échantillonnage, paramètres souhaités, etc.). Cet écran est utilisé avant la collecte des données et est par conséquent disponible. D'autres écrans géreront les données une fois collectées.

Aide. Il doit y avoir une fonction d'aide pour aider les opérateurs avec les fonctions et les commandes du MGE, s'il advenait qu'ils oublient comment utiliser le système.

5.7.3. Surviabilité

Les MGE doivent être protégés des intempéries pour pouvoir être utilisés à l'extérieur. Toutes les fiches et prises doivent être munies de couvercles résistants aux intempéries. Le matériel du MGE doit répondre aux exigences environnementales de la section 4.3.

Les émissions électromagnétiques du MGE doivent être conformes aux normes sur les émissions d'Innovation, Sciences et Développement économique Canada, de la Commission fédérale des communications et de l'OTAN.

La couleur du MGE doit être vert olive, avec d'éventuelles variantes de jaune sable.

La cyber-résilience de l'équipement n'en est qu'à ses tout débuts au sein des FAC et est en cours de développement par la Force opérationnelle terrestre chargée de la cybermission. Le STAE examinera la possibilité de mettre en place des processus et des mesures de sécurité provisoires tout au long des phases de définition et de mise en œuvre pour aider la force opérationnelle (FO). Cela inclut le MGE.

Une fois le MGE en place, la cyber-sécurité doit intégrer les IPO et les TTP de façon à limiter les points d'entrée de données et à contrôler les droits d'utilisateur. Les diagnostics Wi-Fi, Bluetooth et cellulaires ne sont pas autorisés pour le MGE.

Les MGE (si ce ne sont pas des ordinateurs portatifs du MDN) doivent passer avec succès l'essai aux vibrations sur route/tout terrain de l'OTAN conformément à la norme militaire 810E.

Si pour quelque raison que ce soit, le MGE venait à tomber en panne, le microréseau doit passer dans un état à sûreté intégrée, dans lequel les génératrices doivent être isolées du système de distribution, puis arrêtées. L'ESU doit continuer à fournir de l'énergie et les boîtes de distribution doivent passer à l'état « non intelligent ». Cela protège les génératrices, mais admet toujours une puissance réduite dans le système afin de poursuivre les opérations. À ce moment, les IPO/TTP prendraient le relais pour arrêter les charges inutiles et optimiser l'exécution de l'ESU alors que le dépannage et les mesures correctives commencent.

5.7.4. Maintenabilité

Voir la section 4.4.

Le MDN doit avoir peu ou pas de maintenabilité du MGE lui-même en dehors des mises à jour du logiciel et du microprogramme. Si requises, les inspections et la maintenance de routine effectuées par l'opérateur doivent durer au maximum 3 minutes.

Aucune maintenance de première ligne n'est anticipée pour le MGE. Toutes les réparations doivent être exécutées dans le cadre du contrat de soutien en service qui sera établi.

Un module/écran de maintenance doit être conçu pour le personnel de maintenance (et non pour les opérateurs) et doit fournir plus de détails sur les paramètres de fonctionnement, les

défaillances et les diagnostics, y compris des enregistrements des génératrices, des ESU et des composants de distribution. Bien que cela soit technique pour d'autres composants, car ces données sont obtenues par le biais du MGE, cette exigence est incluse ici.

Le MGE doit être conçu avec suffisamment de souplesse pour que les changements (y compris les mises à jour du logiciel/microprogramme) des génératrices, des ESU ou des composants renouvelables d'autres fabricants puissent être intégrés avec un minimum de mises à niveau/conversions logicielles. Dans l'idéal, aucune conversion ne sera requise, et la marque sera sans importance.

5.7.5. Disponibilité

Voir la section 4.5.

La disponibilité du MGE doit être d'au moins 0,999.

5.7.6. Fiabilité

Voir la section 4.6.

Le MGE devrait avoir un MTBF d'au moins 5 000 heures.

Son utilisation devrait être d'au moins 26 semaines (4 400 heures) par an. Correspond au système de distribution.

5.7.9 Santé et sécurité

Voir la section 4.9.

Bien qu'il n'y ait pas de questions de sécurité du MGE lui-même, il doit être utilisé pour aider à identifier les questions de sécurité qui pourraient créer des problèmes, comme une sous-tension ou une surtension, une mauvaise synchronisation, des connexions intermittentes, un état anormal du moteur (niveau bas d'huile, température élevée, etc.).

5.8 MGE (Parc vert/MOTS)

Il ne devrait pas y avoir de différence entre les flottes verte et blanche pour les MGE, mais la présente section est conservée comme espace réservé pour la phase de définition.

5.8.1 Exigences générales

Identique aux exigences s'appliquant au parc de génératrices blanches, sauf modification ci-dessous.

Aucune.

5.8.2. Exploitabilité

Identique aux exigences s'appliquant au parc de génératrices blanches, sauf modification ci-dessous.

Aucune.

5.8.3. Surviabilité

Identique aux exigences s'appliquant au parc de génératrices blanches, sauf modification ci-dessous.

Aucune.

5.8.4. Maintenabilité

Identique aux exigences s'appliquant au parc de génératrices blanches, sauf modification ci-dessous.

Aucune.

5.8.5. Disponibilité

Identique aux exigences s'appliquant au parc de génératrices blanches, sauf modification ci-dessous.

Aucune.

5.8.6. Fiabilité

Identique aux exigences s'appliquant au parc de génératrices blanches, sauf modification ci-dessous.

Aucune.

5.8.7 Durabilité de l'environnement

Identique aux exigences s'appliquant au parc de génératrices blanches, sauf modification ci-dessous.

Aucune.

5.9 Conteneurs, palettes, plateaux et remorques (Parc blanc/COTS)

5.9.1 Exigences générales

Les exigences s'appliquant aux conteneurs, palettes, plateaux et remorques seront rédigées plus en détail dès que des quantités et des caractéristiques plus précises de l'équipement seront connues durant la phase de définition. Cette section sert actuellement d'emplacement réservé pour noter les premières exigences.

Petit équipement

Les petits équipements devraient pouvoir être portés ou remorqués par quasi tous les véhicules terrestres des FAC, y compris les SVSM, GEC(H), GEC(L), VBTP, VBL (et autres familles similaires), ainsi que des véhicules plus légers comme les autoneiges de poids moyen, VUL, des camionnettes et des fourgonnettes civiles, et à l'occasion des motoneiges, des quads et même des bêtes de somme et ou à bras. Certains composants peuvent être également déplacés par hélicoptère ou avion, ou sur divers bâtiments et navires d'accompagnement.

Du fait de la taille et du poids attendus des petits équipements, aucune exigence en matière de conteneur, palette, plateau ou remorque spécialisé n'est prévue. En revanche, la section 4 « Adapté à l'emploi » doit être utilisée afin de juger la valeur qualitative des produits.

Grands équipements

Les grands équipements devraient pouvoir être portés (ou remorqués) par les SVSM (MMN et MilCOTS), GEC(H) et éventuellement les GEC(L).

La conception de l'ensemble des conteneurs, palettes, plateaux et remorques doit être appropriée pour maintenir la stabilité et les capacités opérationnelles pendant le transport des charges maximales selon les paramètres d'exploitation des véhicules tracteurs. Cela inclut des facteurs tels que le centre de gravité, etc.

Les principaux moyens de transport et d'entreposage des grands équipements seront les conteneurs maritimes et/ou des palettes largables au sol. Les conteneurs permettront aux équipements d'être transportés et expédiés de la même manière que le module SAQG, facilitant ainsi le déploiement et la responsabilité à l'égard des biens.

Nonobstant ce qui est indiqué ci-dessus, certaines génératrices doivent être fournies avec des palettes intégrées ou des remorques, alors que les composants de soutien devront être transportés par d'autres moyens.

5.9.2. Exploitabilité

Conteneurs

Il est souhaité que l'emballage standard des composants du SAQG du STAE soit un conteneur à deux compartiments (conteneur ISO de 10 pieds). Cela permet d'entreposer ensemble les différentes génératrices, ESU et systèmes de distribution requis. La plupart des configurations de SAQG requièrent au moins deux génératrices, un ESU et des composants de distribution. Un conteneur ISO entier de 20 pieds est également acceptable, cependant il se peut qu'il occupe davantage de place que requise pour la plupart des utilisations et nécessite du matériel plus lourd pour sa manutention. Si une analyse volumétrique prouve qu'un conteneur à deux composants est trop petit, ce choix sera réévalué en faveur d'une configuration plus large.

Le conteneur doit être conçu de façon à pouvoir en connecter deux ensembles et manipulé comme un conteneur maritime standard aux fins d'une expédition multimodale. De plus, tous les éléments protubérants, les raccords et les supports doivent pouvoir être retirés facilement.

La hauteur d'un conteneur ISO doit être telle qu'il puisse être transporté par tous les véhicules tracteurs sur une palette sans endommager les viaducs, les ponts et autres caractéristiques de la route.

Le conteneur doit être conçu de façon à ce que lorsque deux conteneurs sont connectés l'un à l'autre, il soit toujours possible d'y accéder, de les exploiter/entretenir séparément.

Les conteneurs doivent être munis de portes aux dimensions appropriées pour permettre aux opérateurs/spécialistes de la maintenance d'y pénétrer et d'en sortir et également de retirer/installer l'équipement. Ceci n'empêche pas l'option d'avoir l'IHM accessible/manœuvrable depuis l'extérieur du conteneur.

Les conteneurs doivent disposer d'ouvertures appropriées pour l'admission d'air du moteur, l'échappement, le ravitaillement et les branchements électriques sans devoir laisser les portes d'accès ouvertes.

Ils doivent avoir des ouvertures appropriées pour permettre la ventilation/le refroidissement du conteneur afin que les opérateurs/spécialistes de la maintenance puissent y travailler.

Les conteneurs doivent disposer d'un éclairage à DEL (blanc et rouge) pour pouvoir travailler à l'intérieur. L'éclairage doit pouvoir fonctionner lorsque la génératrice n'est pas en marche.

Les conteneurs doivent être adaptés, mais pas équipés d'un réservoir de carburant, pour allonger les durées de fonctionnement des génératrices.

Palettes

Les dimensions et la configuration des palettes doivent être compatibles avec le système de chargement de palette du véhicule associé, y compris les restrictions de hauteur. La palette doit être également compatible avec les palettes avion des aéronefs C130 et C17.

Sur les petites palettes (moins de 20 pieds), l'équipement du STAE doit être fixé de façon semi-permanente. Cette fixation semi-permanente permet toujours aux spécialistes de la maintenance de retirer l'équipement ou si des exigences opérationnelles les y obligent, de décomposer la génératrice, bien que normalement celle-ci reste fixée à la palette.

Les grandes palettes (20 pieds et plus) doivent être conçues pour accepter deux compartiments d'équipement. Cela permet à chaque compartiment du conteneur double d'être déplacé indépendamment une fois au sol pour une meilleure disposition et faciliter la répartition des biens.

Les grandes palettes (20 pieds et plus) peuvent également être conçues pour permettre à l'équipement d'être directement monté sur la palette dans conteneur ISO. Cette option n'est pas

la préférée, car elle crée des dimensions d'expédition non standard, mais permet de réduire la hauteur totale pour le transport routier.

Les génératrices (et l'ESU le cas échéant) doivent être en mesure de fonctionner sur la palette au niveau du sol et devraient être capables de fonctionner lorsque la palette est montée sur le véhicule tracteur. Ils doivent disposer d'une zone dégagée suffisante pour que les opérateurs et les spécialistes de la maintenance puissent effectuer leurs tâches.

Plateaux

Des plateaux doivent être disponibles pour les génératrices, les ESU et les systèmes de distribution. Il est souhaitable que plusieurs composants puissent être montés et emballés sur le même plateau.

Il doit être possible de retirer les génératrices et l'ESU du plateau aux fins de maintenance à l'aide d'outils à main courants (ceci ne devrait pas se produire souvent).

Les dimensions du plateau doivent avoir une taille uniforme afin de faciliter la manutention et l'expédition.

Les plateaux doivent pouvoir être attachés au système de remorque.

Ils doivent être munis d'entrées de fourche dans les quatre directions. Ces entrées doivent rester accessibles si le sol s'enfonce de 50 mm. On a choisi une profondeur de 50 mm comme valeur de tassement « raisonnable » pour la plupart des sols, de la glace ou de la neige pour les charges lourdes sur une durée d'une semaine, mais cette valeur peut être modifiée. Normalement, une garniture en bois serait placée sous le plateau pour empêcher un tassement excessif.

Les plateaux doivent être munis d'accessoires aux points de levage afin d'accueillir des câbles permettant un déplacement à l'aide d'un appareil de levage, d'un palan, d'une grue HIAB ou d'un autre équipement similaire. Bien que le déplacement par hélicoptère ne soit pas une exigence, cela pourrait permettre à certains composants d'être élingués, offrant ainsi une capacité supplémentaire.

Remorques

L'approche préférée consiste à disposer d'un châssis de remorque nu qui permet au ou aux plateaux de l'équipement du STAE d'y être fixé/échangé. Cela permet un échange rapide des caisses entre différents véhicules tracteurs et l'utilisation de l'équipement si ou lorsqu'une remorque est non utilisable en le déplaçant sur un autre châssis de remorque. Ce sujet devra être

abordé durant la phase de définition, bien que l'approche puisse être inabordable au vu du budget actuel.

Les largeurs d'essieux et les dimensions des pneus de la remorque devraient correspondre au véhicule tracteur, ce qui peut nécessiter plusieurs types de remorque.

Les languettes de remorque doivent accepter différents dispositifs de fixation pour atteler divers véhicules tracteurs civils et militaires. Cela inclut différentes hauteurs et différents dispositifs d'attelage (boule, crochet, etc.).

Les languettes de remorque doivent avoir un système de levage pour la mise à niveau et la connexion aux véhicules tracteurs. Il doit être mû manuellement, mais il est souhaitable qu'il dispose d'un moteur électrique.

Les systèmes électriques de remorque doivent inclure la capacité de se connecter et de fonctionner avec des systèmes de véhicules civils 12 V et militaires 24 V. Ceci offre davantage de souplesse pour transporter l'équipement avec des véhicules loués, ainsi que pour la prise et la restitution du matériel chez le FEO.

5.9.3. Survivabilité

Voir la section 4.3.

Conteneurs

Les conteneurs doivent disposer d'emplacements appropriés pour ranger les filets de camouflage.

Une vergue amovible doit être fixée aux connecteurs supérieurs pour laisser une distance de sécurité avec les filets de camouflage. L'EDT SAPESU comporte des détails sur cette caractéristique des conteneurs à quatre compartiments afin que les filets n'entravent pas les trappes d'accès, ni les tâches des opérateurs.

Palettes

Aucune.

Plateaux

Aucune.

Remorques

Aucune.

5.9.4. Maintenabilité

Voir la section 4.4.

Dans 95 % des cas, les inspections et la maintenance de routine effectuées par les opérateurs ne doivent pas durer plus de 15 minutes.

Dans 95 % des cas, la maintenance de première ligne planifiée ne doit pas prendre plus de 30 minutes.

Dans 95 % des cas, la maintenance de première ligne non planifiée ne doit pas prendre plus de deux heures.

5.9.5. Disponibilité

Voir la section 4.5.

La disponibilité des conteneurs, palettes, plateaux doit être d'au moins 0,999.

La disponibilité des remorques doit être d'au moins 0,95.

5.9.6. Fiabilité

Voir la section 4.6.

L'utilisation devrait être équivalente à 26 semaines (4 400 heures) par an.

MTBF à déterminer lors de la phase de définition.

Conteneurs

Les poids et les dimensions doivent être compris dans les limites de capacité et distributions maximales autorisées pour les véhicules tracteurs appropriés.

Les conteneurs doivent être fournis équipés d'un extincteur et/ou d'une couverture appropriée pour la génératrice/ESU.

Les conteneurs doivent disposer d'un espace réservé à la trousse de nettoyage de déversement pour la génératrice. Les trousse de nettoyage de déversement présentes actuellement doivent être réutilisées si d'anciennes génératrices sont remplacées.

Palettes

Identique aux conteneurs.

Plateaux

Aucune.

Remorques

Les remorques doivent être conçues pour correspondre aux exigences de performance (angle d'inclinaison, passage à gué, liaison de freinage pneumatique, système d'éclairage, etc.) du véhicule tracteur approprié.

Les remorques doivent avoir des points de stockage/fixation des cales de roues, un extincteur approprié, des tiges/plaques de mise à la masse et des outils d'installation/extraction, une trousse de nettoyage de déversement et d'autres accessoires qui peuvent être déterminés.

Les remorques doivent être conçues pour empêcher l'inclinaison accidentelle (devrait être assurée par des vérins de sécurité et/ou des freins à main, mais d'autres options peuvent être faisables).

5.10 Conteneurs, palettes, plateaux et remorques (Parc vert/MOTS)

5.10.1 Exigences générales

Identique aux exigences s'appliquant au parc de génératrices blanches, sauf modification ci-dessous.

Aucune.

5.10.2. Exploitabilité

Identique aux exigences s'appliquant au parc de génératrices blanches, sauf modification ci-dessous.

Conteneurs

Aucune.

Palettes

Aucune.

Plateaux

Aucune.

Remorques

Ajout : Les largeurs d'essieux et les dimensions des pneus de la remorque doivent correspondre au véhicule tracteur le plus courant (contrairement à « devraient correspondre » pour le parc de génératrices blanches).

5.10.3. Surviabilité

Identique aux exigences s'appliquant au parc de génératrices blanches, sauf modification ci-dessous.

Ajout : La couche extérieure des conteneurs, plateaux, remorques et autres surfaces métalliques exposées doit être recouverte d'un revêtement résistant aux agents chimiques (RRAC). Toute surface brillante ou réfléchissante doit pouvoir être recouverte.

5.10.4. Maintenabilité

Identique aux exigences s'appliquant au parc de génératrices blanches, sauf modification ci-dessous.

Aucune.

5.10.5. Disponibilité

Identique aux exigences s'appliquant au parc de génératrices blanches, sauf modification ci-dessous.

Aucune.

5.10.6. Fiabilité

Identique aux exigences s'appliquant au parc de génératrices blanches, sauf modification ci-dessous.

Aucune.

ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS

Acronyme/ Abréviation	Description
c.a.	Courant alternatif
SMA(Fin)	Sous-ministre adjoint (Finances)
SMA(IE)	Sous-ministre adjoint (Infrastructure et environnement)
SMA(Mat)	Sous-ministre adjoint (Matériels)
OAD	Opérations adaptables et dispersées
AEPI	Army Environmental Policy Institute
PHA	Processus de hiérarchie analytique
TEASD	Technologies énergétiques avancées, sûres et durables
AR	Analyse de rentabilisation
C4ISR	Commandement, contrôle, communications, informatique, renseignement, surveillance et
AC	Armée canadienne
FAC	Forces armées canadiennes (Forces régulière et de réserve)
COMFOSCAN	Commandement – Forces d'opérations spéciales du Canada
PFC	Planification fondée sur les capacités
FI	Fonds d'investissement
PCABE	Projets de construction à l'appui de l'acquisition de biens d'équipement

Acronyme/ Abréviation	Description
COIC	Commandement des opérations interarmées du Canada
COTS	Commercial sur étagère
SCDE	Système central de distribution de l'électricité
CSA	Association canadienne de normalisation
MC	Munitions classiques
c.c.	Courant continu
SEED	Stratégie énergétique et environnementale de la Défense
DDFT	Direction – Développement (Force terrestre)
MDN	Ministère de la Défense nationale
OP NAT	Opération nationale
RDDC	Recherche et développement pour la Défense Canada
EMI	Interférence électromagnétique
ESU	Module de stockage de l'énergie
GE	Guerre électronique
BOA	Base d'opérations avancées
COT	Capacité opérationnelle totale
JVM	Juste valeur marchande
GDS	Système de distribution du parc de génératrices vertes (<i>Green Fleet Distribution System</i>)
GESU	Module de stockage d'énergie du parc de génératrices vertes (<i>Green Fleet Energy Storage Unit</i>)
GV	Parc de génératrices vertes (<i>Green Fleet Generator</i>)
GC	Gouvernement du Canada
EOHN	Exigence obligatoire de haut niveau
SAQG	Système d'abri pour le quartier général
SLI	Soutien logistique intégré
COI	Capacité opérationnelle initiale
PI	Propriété intellectuelle
FMCII	Formation des membres du cadre initial d'instructeurs
ISDE	Innovation, Sciences et Développement économique Canada
SLI	Soutien logistique intégré

Acronyme/ Abréviation	Description
COI	Capacité opérationnelle initiale
SES	Soutien en service
RIT	Retombées industrielles et technologiques
kW	Kilowatt
GCRM	Gestion du cycle de vie du matériel
LI	Lettre d'intérêt
MVL	Modernisation des véhicules logistiques
MDN	Ministère de la Défense nationale
MOTS	Militaire sur étagère
SVSM	Système de véhicule de soutien moyen
MTBF	Temps moyen entre défaillances
TMR	Temps moyen de réparation
OTAN	Organisation du Traité de l'Atlantique Nord
RNCan	Ressources naturelles Canada
E et M	Exploitation et maintenance
FEO	Fabricant d'équipement d'origine
LLO	Loi sur les langues officielles
MGE	Module de gestion d'énergie
SPAC	Services publics et Approvisionnement Canada
R et R	Réparation et révision
ARC	Aviation royale du Canada
GEMRC	Corps du Génie électrique et mécanique royal canadien
MRC	Marine royale canadienne
DI	Demande d'information
CMR	Collège militaire royal du Canada
OGA	Ordre de grandeur approximatif
ARS	Analyse de rentabilisation du soutien
DCS	Document sur le contexte stratégique

Acronyme/ Abréviation	Description
IPO	Instructions permanentes d'opération
PSE	Protection, Sécurité, Engagement
STANAG	Accord de normalisation OTAN
STAE	Système tactique d'alimentation électrique
USMC	United States Marine Corps (Corps des marines des États-Unis)
VCMD	Vice-chef d'état-major de la défense
WDS	Système de distribution du parc de génératrices blanches (<i>White Fleet Distribution System</i>)
WESU	Module de stockage de l'énergie du parc de génératrices blanches (<i>White Fleet Energy Storage Unit</i>)
GB	Parc de génératrices blanches (<i>White Fleet Generator</i>)