

**NORME DE VÉRIFICATION DES
POINTS D'OBSERVATION
ÉCOLOGIQUE**

2^e mesure

(Norme abrégée)

Édition 2023

**Ministère des Ressources naturelles et des Forêts
Secteur des Forêts**

Direction des inventaires forestiers

RÉDACTION

Ce document a été rédigé par la Direction des inventaires forestiers (DIF) du ministère des Ressources naturelles et des Forêts (MRNF).

COORDINATION

Pierre-Luc Couillard, ing.f. Ph.D

RÉDACTION DE LA NOUVELLE VERSION

Jonathan Arsenault, tech.f.s.

Maxime Lusignan, tech.f.

CONSEILLER

Éric Vaillancourt, tech.f.s.

Par souci d'allègement du texte, le masculin englobe les deux genres dans cette norme.

Pour obtenir des renseignements additionnels, veuillez communiquer avec le MRNF du Québec :

Direction des inventaires forestiers

5700, 4^e Avenue Ouest, A108

Québec (Québec) G1H 6R1

Téléphone : 418 627-8669

Sans frais : 1 877 9FORÊTS (1 877 936-7387)

Télécopieur : 418 646-1995

Courriel : inventaires.forestiers@mffp.gouv.qc.ca

<http://www.mffp.gouv.qc.ca/fr/forets/inventaire>

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1 GÉNÉRALITÉS	2
1.1 Rôle du prestataire de services	2
1.1.1 Qualité du travail	2
1.1.1.1 Autovérification	2
1.1.2 Période de chasse au gros gibier (arme à feu)	2
1.1.3 Substitution de personnel en cours de contrat	2
1.1.4 Livraison de données et d'échantillons	2
1.1.4.1 Livraison périodique	2
1.1.4.2 Livraison finale	3
1.1.5 Reprise du sondage	3
1.1.6 Dérogation au plan de prévention en santé et sécurité	3
1.2 Rôle de la DIF	3
1.2.1 Sélection des virées	3
1.2.2 Vérification par chef d'équipe	4
1.2.3 Instruments étalonnés	4
1.2.4 Vérification par élément	4
1.2.5 Méthode de calcul	4
1.2.6 Limite de tolérance	4
1.2.7 Erreurs et déviations acceptables	5
1.2.8 Taux de vérification	5
1.2.9 Collecte de l'information	7
1.2.10 Rapport de vérification	7
1.2.11 Rapport général de vérification	7
CHAPITRE 2 VÉRIFICATION DE LA GÉOLOCALISATION	9
2.1 Généralités	9
2.2 Vérification de relevés : par rapport au plan de sondage	9
2.3 Vérification de relevés : par rapport aux relevés de la DIF	9
2.4 Déviation acceptable et erreur	9
2.5 Taux de vérification	10
2.6 Refus d'un projet	10
CHAPITRE 3 VÉRIFICATION DES POINTS D'OBSERVATION ÉCOLOGIQUE	11
3.1 Tableaux détaillés des déviations et des limites de tolérance par élément	11
3.2 Synthèse des limites de tolérance par élément ou groupe d'éléments	20
ANNEXE I – RAPPORTS DE VÉRIFICATION	21

LISTE DES FIGURES

Figure 1 Graphique de limites de tolérance (exemple)	5
--	---

LISTE DES TABLEAUX

Figure 1 Graphique de limites de tolérance (exemple)	5
Tableau 1 Vérification : géolocalisation.....	9
Tableau 2 Liste des codes relatifs à la vérification	11
Tableau 3 Géolocalisation.....	11
Tableau 4 Photographies	11
Tableau 5 Couvert des strates et des espèces.....	12
Tableau 6 Échantillons de plante non-identifiée	13
Tableau 7 Perturbations, interventions et défoliation	14
Tableau 8 Caractéristiques du sol.....	15
Tableau 9 Échantillons de sol	17
Tableau 10 Dépôt et drainage	18
Tableau 11 Autres vérifications	19
Tableau 12 Éléments ou groupe d'éléments vérifiés	20
Tableau 13 Rapport de vérification (exemple)	21
Tableau 14 Rapport de général vérification (exemple)	22

INTRODUCTION

La Direction des inventaires forestiers (DIF) a le devoir d'acquérir des informations forestières d'une justesse et d'une précision optimales qu'elle pourra par la suite diffuser avec confiance aux utilisateurs. C'est pourquoi elle déploie des actions préventives afin d'obtenir cette qualité en formant ceux qui collectent des données en forêt et en appliquant une procédure de vérification des inventaires produits par chaque équipe mandatée.

Les méthodes de vérification décrites dans le présent document ont été élaborées par la Direction des inventaires forestiers du ministère des Ressources naturelles et des Forêts. Elles permettent de contrôler efficacement la qualité des données de l'inventaire écologique et de déterminer si le travail d'une équipe satisfait aux exigences. Selon les résultats de vérification, ces travaux seront acceptés ou refusés.

CHAPITRE 1 GÉNÉRALITÉS

La vérification d'un projet d'inventaire consiste à refaire une portion du travail de chaque équipe de production. Le vérificateur compare chacun des éléments (données mesurées, estimées etc.) colligés par l'équipe de production avec les siens pour juger de leur pertinence et de leur qualité, et compile les erreurs observées. La donnée de l'équipe de production est refusée si elle est jugée erronée selon des seuils de tolérance bien définis.

1.1 Rôle du prestataire de services

Le responsable¹ d'un projet d'inventaire est tenu de montrer tous les documents relatifs à son travail au chef vérificateur de la DIF qui en fait la demande, et ce, en tout temps. Il peut s'agir du rapport de réalisation des travaux, des formulaires électroniques de saisie de données des points d'observation produits et/ou du calendrier d'hébergement. Le rapport de réalisation des travaux présente la liste des points d'observation produits par chef d'équipe, ainsi que les autovérifications effectuées.

1.1.1 Qualité du travail

Le prestataire de services doit s'assurer de la qualité des travaux d'inventaire dont il est responsable, et ce, en vérifiant la production de son personnel. Il est donc fortement recommandé de réaliser des autovérifications; toutefois, aucun minimum en ce sens n'est prescrit. En utilisant la méthode d'autovérification de la présente norme, le prestataire de services pourra, en tout temps au cours de la période de production d'un projet, agir sur la qualité des données d'une équipe et corriger, s'il y a lieu, les erreurs décelées.

1.1.1.1 Autovérification

Le chef d'équipe qui effectue l'autovérification doit inscrire son numéro de chef sur chacun des formulaires² de mesurage des points d'observation qu'il a vérifiés. Les données de ceux-ci deviennent la responsabilité de cette personne; l'ensemble des données colligées dans le formulaire qu'il signe lui est dorénavant imputable; ses données remplacent celles de l'équipe vérifiée. La date de l'autovérification doit être inscrite dans le formulaire.

1.1.2 Période de chasse au gros gibier (arme à feu)

Le prestataire de services doit s'abstenir d'effectuer des travaux d'inventaire durant les deux premiers jours de chasse au gros gibier à l'arme à feu; cela lui est strictement interdit. En ce qui concerne les réserves fauniques, cette restriction s'applique tout au long de la période de chasse, sans égard au type d'arme permis. En cas d'infraction, une pénalité monétaire est prévue à cet effet.

1.1.3 Substitution de personnel en cours de contrat

Le prestataire de services doit s'abstenir de procéder à l'exécution des travaux d'inventaire avec une personne non identifiée dans le contrat. Cette interdiction concerne particulièrement le chargé de projet et les chefs d'équipe. En cas d'infraction, une pénalité monétaire est prévue à cet effet.

1.1.4 Livraison de données et d'échantillons

1.1.4.1 Livraison périodique

À la fin de chaque période de travail sur le terrain, le prestataire de services doit faire parvenir aux personnes responsables³ de la DIF la totalité des données et échantillons recueillis lors des travaux effectués au cours de cette période. La livraison de ces données et de ces échantillons doit être effectuée au plus tard une semaine après chaque

¹ Il peut s'agir de l'ingénieur forestier responsable ou du chargé de projet.

² À moins de circonstances exceptionnelles, les formulaires de mesurage sont ceux générés par l'application de saisie de données QField.

³ Les renseignements relatifs aux différentes personnes responsables (nom, poste téléphonique, courriel) sont transmis lors de l'attribution du contrat. Ces informations sont mentionnées dans un fichier intitulé « Répondants », joint aux documents fournis sur un disque dur.

séjour de production en forêt. Le prestataire de services doit remettre les éléments suivants selon les procédures en vigueur :

- fichier (ZIP ou 7-Zip) contenant les dossiers des appareils GPS/GLONASS
- les formulaires électronique des points d'observation mesurés ainsi que les jeux de données associés.
- échantillons de sol
- échantillons de plantes non-identifiées
- fichier (ZIP ou 7-Zip) contenant les photographies sphériques 360°

Une vérification de la concordance entre les dates et les livraisons sera faite à l'aide des points GPS (date inscrite automatiquement lors de la prise d'un point). En cas de livraison incomplète, une pénalité monétaire est prévue à cet effet.

1.1.4.2 Livraison finale

Une fois que l'ingénieur forestier responsable de la DIF a accepté les données de terrain, le prestataire de service doit lui transmettre un courriel contenant les fichiers numériques spécifiés dans la norme d'inventaire. Après la date butoir fixée au contrat, une pénalité monétaire peut être appliquée pour chaque jour ouvrable de retard.

1.1.5 Reprise du sondage

Dans un contexte de reprise des travaux d'inventaire, le prestataire de services doit reprendre le sondage conformément aux documents normatifs en vigueur et selon les recommandations de la DIF.

L'ingénieur forestier responsable de la DIF fixe la date à laquelle les travaux à reprendre doivent être terminés. Il détermine cette date en tenant compte de l'ampleur des travaux à reprendre, ainsi que de la période de chasse sur le territoire concerné. Les mêmes dispositions de pénalité monétaire que celles inhérentes à une livraison finale sont applicables à cette nouvelle date d'échéance.

1.1.6 Dérogation au plan de prévention en santé et sécurité

Le prestataire de services s'expose à des pénalités, voire des sanctions, s'il y a constatation de non-conformité par rapport aux exigences minimales en santé et sécurité au travail en forêt chez ses équipes de travail.

1.2 Rôle de la DIF

À la suite d'une vérification, l'ingénieur forestier responsable de la DIF transmet au responsable de la production chez le prestataire de services un rapport général de vérification ainsi que des rapports de vérification spécifiques à chaque chef d'équipe. Lorsqu'il y a des corrections à apporter ou lorsque des travaux font l'objet de reprise, la DIF explique au prestataire de services la marche à suivre.

1.2.1 Sélection des virées

Le chef vérificateur de la DIF sélectionne au hasard un lot de virées (dont les points d'observation ont été mesurés à un moment ou un autre au cours de la production) afin d'obtenir un nombre suffisant de points d'observation lui permettant de vérifier chacun des éléments dont sont composés les relevés de données. De ce lot, il sélectionne les virées et les points d'observation qui l'aideront à apprécier l'ensemble du travail. En tout temps, il peut faire de nouvelles demandes auprès du responsable de la production et obtenir les mesurages de virées supplémentaires; cela permettra au chef vérificateur de compléter la vérification d'un élément (ou groupe d'éléments) prévu au protocole et au sujet duquel il ne dispose pas d'assez de points d'observation.

Le chef vérificateur de la DIF peut aussi sélectionner un lot particulier de virées afin de disposer d'une quantité suffisante de mesures d'une même caractéristique forestière (« élément »). Il peut ainsi porter un jugement plus éclairé sur les résultats de la vérification. Cela peut avoir comme effet d'augmenter ou de diminuer le nombre de virées à vérifier.

En effet, si les résultats de vérification de la production d'une équipe indiquent que l'une des variables qu'elle a mesurées (ex. l'évaluation du couvert d'une strate végétale) se situe dans la zone statistique dite d'incertitude, la DIF doit effectuer des mesures supplémentaires de cette variable (voir section 1.2.8, ci-dessous). Dans le but d'atteindre le taux minimal de points d'observation vérifiés sans prolonger la vérification, le chef vérificateur de la DIF peut sélectionner un lot de virées dans lesquelles la variable en question est très récurrente. Cette procédure

permet de réduire la quantité de virées qui doivent être vérifiées pour que le chef vérificateur de la DIF puisse accepter ou refuser la production.

1.2.2 Vérification par chef d'équipe

Tous les chefs d'équipes ayant effectué de la production sur un projet sont systématiquement vérifiés. Ainsi, on évite de procéder au refus de l'entièreté d'un projet en ne se basant que sur les travaux d'une seule équipe qui ne respecteraient pas les seuils de qualité minimaux requis.

1.2.3 Instruments étalonnés

La DIF effectue régulièrement l'étalonnage de chacun des instruments que son personnel utilise lors des vérifications. La validation de leur conformité s'inscrit dans sa certification ISO 9001 : 2015.

1.2.4 Vérification par élément

La vérification doit porter sur chacun des éléments mesurés. Cette façon de procéder permet de bien déceler les lacunes d'une équipe. De plus, lors d'éventuelles reprises, la charge de travail est allégée, car seuls les éléments refusés sont à reprendre.

1.2.5 Méthode de calcul

Chaque élément (ou groupe d'éléments) qui doit être vérifié correspond à : des déviations acceptées ou refusées, un nombre d'erreurs émises, un nombre d'erreurs possibles ainsi qu'une limite de tolérance.

Les données colligées par l'équipe de vérification sont enregistrées dans le même formulaire que celles colligées par la production; cela permet de comparer les données entre elles. Selon le type de déviation, un nombre d'erreurs est émis. Le cumul des erreurs émises concernant chaque élément (ou groupe d'éléments) doit être inscrit dans le champ « Er » du formulaire de vérification, et ce jusqu'à concurrence du nombre d'erreurs possibles (ErP). Des ratios Er/ErP sont produits pour chaque type de consultation : par élément, par point d'observation, par virée, pour l'ensemble d'une vérification, etc.

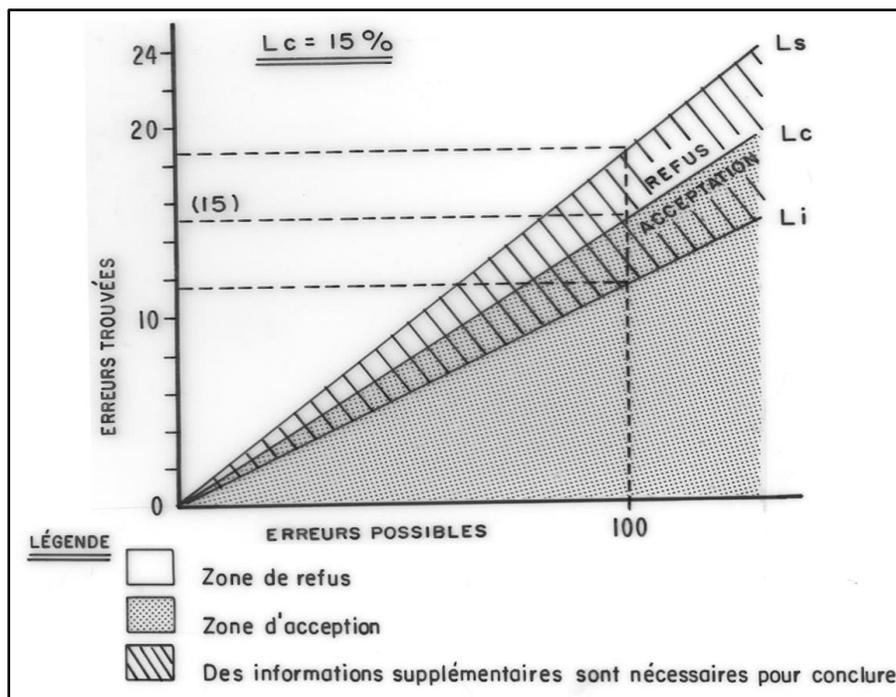
À partir de chacun des ratios Er/ErP, on détermine des pourcentages d'erreurs commises. Les limites de tolérance (Lc) de chaque élément vérifié sont indiquées dans les tableaux du chapitre 3.

1.2.6 Limite de tolérance

La limite de tolérance indique un pourcentage d'erreurs acceptable par rapport à un élément mesuré. Elle est déterminée pour chacun des éléments à mesurer. Plus la donnée est importante ou plus elle est facile à inventorier, plus mince est la limite de tolérance. Les limites de tolérance sont indiquées dans la section 3.2 (p.20). La limite de tolérance détermine le pourcentage d'erreurs au-delà duquel un élément est refusé.

De part et d'autre de la limite de tolérance, aussi désignée comme étant une ligne centrale (**Lc**), il y a une marge qui correspond à la zone statistique d'incertitude. Cette zone est délimitée par une limite supérieure (Ls : qui correspond à 125 % de la ligne centrale) et une limite inférieure (Li : qui quant à elle correspond à 75 % de la ligne centrale). Si le résultat de la vérification est sous la limite inférieure (**Li**), l'élément peut être accepté avec le minimum de vérification décrit précédemment; s'il est au-dessus de la limite supérieure (**Ls**), l'élément peut être refusé.

Figure 1 Graphique de limites de tolérance (exemple)



1.2.7 Erreurs et déviations acceptables

Une erreur se définit comme un écart de mesurage, une mauvaise estimation, une caractéristique mal identifiée ou dont l'appréciation est erronée. La présente norme contient une série de tableaux¹ où sont spécifiées les déviations acceptables ainsi que les erreurs (déviations non-acceptables) associées à chacun des éléments à mesurer. Dans ces tableaux, on trouve aussi une cote (%) déterminée pour chaque type d'erreur (« limite de tolérance ») ainsi que le nombre d'erreurs possibles par élément.

En confrontant le nombre d'erreurs émises avec le nombre d'erreurs possibles, on obtient un pourcentage. L'acceptation ou le refus des éléments vérifiés est déterminé après avoir comparé ce pourcentage avec la limite de tolérance propre à chaque élément.

1.2.8 Taux de vérification

La DIF vérifie **un minimum** de points d'observation avant de porter son jugement sur la qualité de la production d'un chef d'équipe :

- 4 POE

Si les exigences de qualité ne sont pas satisfaisantes (résultats au-delà de la limite supérieur), la DIF peut exiger sur-le-champ la reprise des travaux.

Cependant, si le résultat de la vérification d'un ou de plusieurs éléments se situe dans la zone d'incertitude, la DIF s'assure de collecter un supplément d'informations. Pour chaque chef d'équipe concerné, chacun des éléments en question est ainsi davantage vérifié : jusqu'à 16 POE, ou jusqu'à 10 % des points d'observation produits.

Si, malgré ce supplément de vérification, un élément se maintient en haut de la ligne centrale (Lc) tout en demeurant dans la zone d'incertitude, l'ingénieur forestier responsable de la DIF peut exercer son jugement sur l'acceptabilité ou non de cet élément. L'élément en question est davantage susceptible de faire l'objet de reprise si d'autres éléments sont aussi en défaut chez un même chef d'équipe.

¹ Pages 11 à 19

Toutefois, il y a refus dès que le taux d'erreur par rapport à un élément est supérieur à la limite de tolérance (Lc) propre à cet élément; n'importe quelle intensité de vérification entre le minimum et 10 % (ou 16 POE) peut suffire pour décréter un refus.

Lorsque le seuil de vérification est atteint (16 POE, ou 10 % des points d'observation), la vérification peut cesser.

Dans le cadre d'une vérification **finale ou de reprise** où peu de points d'observation ont été réalisés par une équipe de production (moins de 40 POE), la DIF vérifie un minimum de 10 % de ces points d'observation.

Exemple 1 :

- Couvert total des strates évalué:
 - écart toléré = aucun;
 - limite de tolérance = 17 %.

Première étape :

- 168 couverts totaux de strates vérifiées
- taux de vérification : 4 points d'observation (minimum requis)
- $Li = 75 \% \times 17 \% = 12,75 \%$
- $Ls = 125 \% \times 17 \% = 21,25 \%$

Compilation de la première vérification							
	Classe de densité						Total
Strates	70	60	50	40	...	00	168
Production	B	B	B	C	...	+	
Vérification	A	B	B	D	...	F	
Erreur	1	0	0	1	...	1	28

Le taux d'erreur de 16,66 % (28/168) se trouve à l'intérieur de la zone d'incertitude (12,75 % à 21,25 %), on doit donc poursuivre la vérification.

Deuxième étape :

- 336 couverts totaux de strates vérifiées
- taux de vérification : 8 points d'observation sur 95 = 8,42 %

Compilation de la seconde vérification							
	Classe de densité						Total
Strates	70	60	50	40	...	00	336
Production	B	B	B	D	...	F	
Vérification	A	A	B	C	...	F	
Erreur	1	1	0	1	...	0	76

Le taux d'erreur de 22,61 % (76/336) est plus élevé que la limite supérieure ($Ls = 21,25 \%$); l'élément est donc refusé. Les mesures de couvert des strates fournies par ce chef d'équipe doivent être reprises. La vérification est terminée.

Si les résultats étaient demeurés à l'intérieur de la zone d'incertitude, la vérification se serait poursuivie jusqu'à ce que l'un des deux termes suivants ait été atteint :

- le taux d'erreur calculé n'est plus à l'intérieur de la zone d'incertitude
- le seuil de vérification est atteint (16 POE, ou 10 % des points d'observation).

1.2.9 Collecte de l'information

Généralement, on procède à la vérification d'un mesurage en recourant au formulaire¹ où ont été colligées les données originales (celles relevées par l'équipe de production). Dans chaque formulaire, les champs propres aux mesures originales sont désignés par la lettre « P » (mesurage **précédent**); le vérificateur doit inscrire ses données dans les champs désignés par la lettre « C » (mesurage **courant**).

1.2.10 Rapport de vérification

En cours de vérification d'un projet, l'ingénieur forestier responsable de la DIF rédige un rapport de vérification qu'il transmet par la suite au prestataire de services. Le rapport de vérification peut être effectué manuellement ou à l'aide d'un logiciel. Dans l'en-tête, les informations suivantes sont inscrites :

- numéro du chef d'équipe (ainsi que son prénom et son nom)
- numéro de projet
- nombre de points d'observation produits
- nombre de points d'observation vérifiés
- pourcentage de points d'observation vérifiés

Dans le tableau du rapport de vérification, et selon leur disposition, des « X » marquent l'acceptation ou le refus des différents éléments vérifiés (voir Tableau 13, p.21).

Résultat	Position du « X »	Nombre minimal de POE vérifiées
Accepté – bon	À la gauche de la colonne Li	4 POE
Accepté – marginal	Entre les colonnes Li et Lc	16 POE, ou 10 % des POE
Refusé – mauvais	À la droite de la colonne Ls	4 POE
Refusé – marginal	Entre les colonnes Lc et Ls	16 POE, ou 10 % des POE

Dans la section sous le tableau, l'ingénieur forestier responsable de la DIF inscrit ses commentaires relatifs au travail du chef d'équipe.

Dans le rapport de vérification, tous les points d'observation vérifiés figurent dans la section « Liste des identifiants de points d'observation vérifiés » du « Rapport de vérification ». Dans la section « Notes/Rap exécuté », toutes les remarques pertinentes relatives à la vérification des virées sont notées.

1.2.11 Rapport général de vérification

À la fin des travaux de vérification d'un projet, l'ingénieur forestier responsable de la DIF rédige un rapport général de vérification qu'il transmet par la suite au prestataire de services. Dans l'en-tête, les informations suivantes sont inscrites (voir Tableau 14, p.22) :

- numéro de projet
- nom du prestataire de services
- nom du chargé de projet
- période de production (dates)
- proportion des points d'observation réalisés

Dans la section sous l'en-tête, l'ingénieur forestier responsable de la DIF inscrit ses commentaires. Il y mentionne, le cas échéant, ses remarques par rapport aux autovérifications du prestataire, ainsi que ce qu'il faut améliorer sur certains aspects dans l'inventaire des points d'observation.

Lorsque des reprises du travail sont exigées ou que des corrections doivent être apportées dans les formulaires, il l'inscrit afin d'en effectuer le suivi efficacement. En cas de reprise du travail, l'ingénieur forestier responsable de la

¹ La DIF ainsi que les prestataires de services utilisent l'application QField.

DIF inscrit le nom du chef d'équipe concernée et énumère les éléments à reprendre. Enfin, la date d'échéance des reprises est aussi mentionnée. Ce rapport est remis au prestataire de services et une copie est conservée dans les dossiers de la DIF.

Lorsque la DIF demande de reprendre un ou des éléments d'un travail, les nouvelles données doivent être inscrites dans un nouveau formulaire de vérification (contexte de mesurage : reprise). Le chef d'équipe qui effectue la reprise doit inscrire son numéro de chef d'équipe dans le formulaire où se trouvent les données corrigées. Lors de la remise finale des documents, les formulaires électroniques des points d'observation corrigés doit être remis à la DIF avec tous les autres documents exigés au contrat.

CHAPITRE 2 VÉRIFICATION DE LA GÉOLOCALISATION

2.1 Généralités

Le positionnement du centre de chacun des points d'observation sur le terrain doit être effectué par le truchement d'un appareil de géolocalisation GPS/GLONASS. La DIF réalise deux types de vérification pour juger de la qualité du positionnement des centres de ces points d'observation. Ces vérifications sont effectuées à partir des données de géolocalisation relevées par l'appareil GPS/GLONASS (c'est-à-dire des points : généralement trois par POE) qui sont transmises par le prestataire de services à la DIF. Le paramétrage adéquat de l'appareil GPS/GLONASS est présenté dans chacune des normes d'inventaire de terrain, ainsi que dans un document transmis en début de contrat.

Afin d'effectuer la vérification du positionnement des points d'observation, il faut s'assurer que la livraison à la DIF des données de géolocalisation (de la part du prestataire de services) contient bien les données brutes qui permettent d'effectuer la correction différentielle.

À partir de ces données, un technicien en géomatique de la DIF effectue pour chaque point d'observation une moyenne de points corrigés. Ainsi, comme chaque point qui a été transmis par le prestataire de services est en réalité déjà une moyenne de 300 positions, et comme il y a généralement trois points qui sont pris dans chaque point d'observation, c'est la moyenne géométrique de « 3 fois 300 points » qui détermine la position « à l'écran » du centre d'un points d'observation produit. S'il apparaît évident que l'un des trois points est une donnée aberrante, la DIF peut décider de ne pas le considérer lorsqu'elle effectue la moyenne.

2.2 Vérification de relevés : par rapport au plan de sondage

La vérification de la géolocalisation des points d'observation est effectuée par projet. En effet, tous les points d'observation vérifiés appartenant à un même projet, sans égard aux équipes de production, entrent en ligne de compte pour l'évaluation de la qualité du positionnement des centres de point d'observation.

En comparant les coordonnées relevées par le prestataire de services avec la position des points d'observation prévues dans le plan de sondage, on est en mesure de constater la justesse des relevés effectués. Le responsable en géomatique de la DIF effectue la correction différentielle afin de vérifier la conformité des données transmises.

Il envoie périodiquement au prestataire de services, en cours de production, un rapport (Excel) ainsi que les fichiers de formes (Shapefile) de leurs meilleures géolocalisations. C'est dans ce rapport que le responsable de la DIF avise le prestataire de services de tout manquement (données non conformes, données absentes, etc.).

2.3 Vérification de relevés : par rapport aux relevés de la DIF

Un second mode de vérification consiste, pour un même point d'observation, à comparer les relevés de géolocalisation effectués par une équipe terrain de la DIF avec ceux effectués par le prestataire de services; ce sont les moyennes de points corrigés, relevés sur le terrain par chacun des deux partis, qui sont comparées entre elles. Cette confrontation de données se fait lorsque l'entièreté des données de géolocalisation a été livrée à la DIF par le prestataire de services. Ce type de vérification implique l'appréciation de la distance qui sépare la position prévue au plan de sondage et le positionnement effectué sur le terrain.

2.4 Déviation acceptable et erreur

Il y a erreur de géolocalisation lorsque la distance entre le positionnement prévu dans le plan de sondage et le centre du point d'observation diffère de plus de 3,57 m (pénalités monétaires prévues aux contrats).

Tableau 1 Vérification : géolocalisation

Écart	Tolérance
> 3,57 m à 5,64 m	7 % des points d'observation
> 5,64 m à 11,28 m	1 % des points d'observation
> 11,28 m	Aucune tolérance
Pas de livraison	Aucune tolérance

2.5 Taux de vérification

Toutes les géolocalisations de points d'observation sont vérifiées à l'aide d'outils géomatiques par la DIF.

2.6 Refus d'un projet

Lorsque la géolocalisation des points d'observation d'un projet est refusée, une pénalité monétaire est applicable pour chaque point d'observation faisant l'objet d'un refus, tel que stipulé dans le contrat. De même, pour chaque géolocalisation dépassant l'une ou l'autre des limites de tolérances définie dans le Tableau 1 (ci-dessus), une pénalité monétaire est prévue.

CHAPITRE 3 VÉRIFICATION DES POINTS D'OBSERVATION ÉCOLOGIQUE

Ce chapitre traite de la vérification du sondage des points d'observation écologique. Il comprend tous les éléments contenus dans le document en vigueur *Norme d'inventaire écoforestier Points d'observation écologiques, 2^e mesure*, publiée par la DIF. Une série de tableaux présente les déviations permises pour chaque élément ou groupe d'éléments, ainsi que leur limite de tolérance respective.

La collecte des informations et le calcul des résultats sont effectués à l'aide du formulaire de vérification. Dans les différents tableaux de saisie, les données de la mesure précédente sont inscrites dans le champ « P » et celles du vérificateur sont inscrites dans le champ « C ».

3.1 Tableaux détaillés des déviations et des limites de tolérance par élément

Tableau 2 Liste des codes relatifs à la vérification

Code	Signification
P	Les données de la mesure précédente (du producteur)
C	Les données de la mesure courante (du vérificateur)
Er	Les erreurs trouvées sur un élément ou un groupe d'éléments
ErP	Les erreurs possibles sur un élément ou un groupe d'éléments

Tableau 3 Géolocalisation

Élément	Déviation	Erreur émise	Limite de tolérance	Règle Er/ErP
Distance entre le positionnement du centre du POE et le plan de sondage. Vérification faite en cabinet, par le technicien en géomatique de la DIF.	Distance \leq 3,57 m	Aucune erreur		---
	Distance > 3,57 m	Pénalités monétaires prévues au contrat	7 %	
	Distance > 5,64 m		1 %	
	Distance > 11,28 m		0 %	

Tableau 4 Photographies

Élément	Déviation	Erreur émise	Erreur possible	Limite de tolérance :	Règle Er/ErP
Photographies sphériques 360°	Mauvais emplacement	1		3%	Er/ErP
	Mauvais point d'observation	1			
	Photo de mauvaise qualité	1	1		
	Photo manquante	1			
	Mauvaise orientation	1			

Tableau 5 Couvert des strates et des espèces

Élément	Déviations	Erreur émise	Erreur possible	Limite de tolérance	Règle Er/ErP	
Couvert total des strates :	Même	0		17%	Er/ErP	
	Écart = 1 classe de couvert	1	2			
	Écart ≥ 2 classes de couvert	2				
Strates arborescentes :	Même	0		17%	Er/ ErP	
	Espèce différente Classe de couvert différente Espèce oubliée ou en trop	1 1 2	2			
<u>Hauteur dominante</u>	Bon choix	0		17%	Er/ ErP	
	Mauvais choix	1				
	Écart < 10 %	0	2			
	Écart = 1 mètre	0				
	Écart ≥ 10 %	1				
Strates arbustives : <u>Classe de couvert ≥ F-</u>	Même	0		17%	Er/ErP	
	Classe de densité différente	1	2			
	Espèce différente	1				
	Espèce oubliée ou en trop	2				
	<u>Classe de couvert +</u>	< 3 espèces oubliées	0			0
		Espèce différente	1			
≥ 3 espèces oubliées		1	1			
Strates herbacée, muscinale et lichénique : <u>Classe de couvert ≥ F-</u>	Même	0		17%	Er/ErP	
	Espèce différente	1	2			
	Classe de couvert différente	1				
	Espèce oubliée ou en trop	2				
	<u>Classe de couvert +</u>	< 4 espèces oubliées	0			0
		Espèce différente	1			
≥ 4 espèces oubliées		1	1			
	Espèce en trop	1				

Élément	Déviation	Erreur émise	Erreur possible	Limite de tolérance	Règle Er/ErP
Strate sans végétation : Classe de couvert \geq F	Même	0		17%	Er /ErP
	Écart = 1 classe de couvert	1			
	Écart \geq 2 classes de couvert	2	2		
	Catégorie différente	1			
	Catégorie oubliée ou en trop	2			

Tableau 6 Échantillons de plante non-identifiée

Élément	Déviation	Erreur émise	Erreur possible	Limite de tolérance :	Règle Er/ErP
Échantillons de plante non identifiée	Échantillon de mauvaise qualité	1		5%	Er/ErP
	Échantillon manquant	1	1		
	Mauvais étiquetage	1			

Tableau 7 Perturbations, interventions et défoliation

Élément	Déviations	Erreur émise	Erreur possible	Limite de tolérance : 15 % ¹	Règle Er-1/ErP
Perturbation et intervention d'origine	Même	0	1		Er-1 /ErP
	Oubliée	1			
	En trop	1			
	Mal identifiée	1			
<u>Plantation</u>	Même	0	2		Er-1 /ErP
	Ordre d'importance inversé	1 sur 2			
	Oubliée	1			
	En trop	1			
	Essence mal identifiée	1			
Perturbation moyenne et intervention partielle	Même	0	2		Er-1 /ErP
	Ordre d'importance inversé	1 sur 2			
	Oubliée	1			
	En trop	1			
Perturbation légère et intervention légère	Même	0	2		Er-1 /ErP
	Ordre d'importance inversé	1 sur 2			
	Oubliée	1			
	En trop	1			
	Mal identifiée	1			
Classe de défoliation	Même	0	1		Er-1 /ErP
	Différente	1			
Cause de défoliation	Même	0	1		Er-1 /ErP
	Différente	1			

¹ Le ratio Er/ErP est appliqué sur la sommation des éléments du groupe 'Perturbations et interventions'

Tableau 8 Caractéristiques du sol

Élément	Déviaton	Erreur émise	Erreur possible	Limite de tolérance : 18 % ¹	Règle Er/ErP
Type d'échantillonnage	Même Différent	0 1	1		Er/ ErP
Type d'humus	Même Différent	0 1	1		Er/ ErP
<u>Épaisseur matière organique :</u> épaisseur vérif. ≤ 10 cm épaisseur vérif. > 10 cm	Écart ≤ 1 cm Écart > 1 cm Écart ≤ 10 % Écart > 10 %	0 1 0 1	1		Er/ ErP
Épaisseur horizon L	Écart ≤ 1 cm Écart > 1 cm	0 1	1		Er/ ErP
<u>Épaisseur horizon F :</u> épaisseur vérif. ≤ 10 cm épaisseur vérif. > 10 cm	Écart ≤ 1 cm Écart > 1 cm Écart ≤ 10 % Écart > 10 %	0 1 0 1	1		Er/ ErP
<u>Épaisseur horizon H/Hi/Ah :</u> épaisseur vérif. ≤ 10 cm épaisseur vérif. > 10 cm	Écart ≤ 1 cm Écart > 1 cm Écart ≤ 10 % Écart > 10 %	0 1 0 1	1		Er/ ErP
<u>Épaisseur horizon O :</u> épaisseur vérif. ≤ 10 cm épaisseur vérif. > 10 cm	Écart ≤ 1 cm Écart > 1 cm Écart ≤ 10 % Écart > 10 %	0 1 0 1	1		Er/ ErP

¹ Le ratio Er/ErP est appliqué sur la sommation des éléments du groupe 'Caractéristiques du sol', à l'exclusion des échantillons de sol.

Élément	Déviations	Erreur émise	Erreur possible	Limite de tolérance : 18 % ¹	Règle Er/ErP
<u>Épaisseur horizon A :</u> épaisseur vérif. ≤ 10 cm épaisseur vérif. > 10 cm	Écart ≤ 1 cm	0	1		Er/ ErP
	Écart > 1 cm	1			
	Écart ≤ 10 %	0			
	Écart > 10 %	1			
Horizon dominant 40-60	Même Différent	0 1	1		Er/ ErP
<u>Couleur de la matière minérale :</u> Valeur R Valeur G Valeur B	Écart ≤ 5 unités	0	3		Er/ ErP
	Écart > 5 unités	1			
	Écart ≤ 5 unités	0			
	Écart > 5 unités	1			
	Écart ≤ 5 unités	0			
	Écart > 5 unités	1			
<u>Longueur du profil :</u> épaisseur vérif. ≤ 10 cm épaisseur vérif. > 10 cm	Écart ≤ 1 cm	0	1		Er/ ErP
	Écart > 1 cm	1			
	Écart ≤ 10 %	0			
	Écart > 10 %	1			
<u>Épaisseur de la matière minérale :</u> épaisseur vérif. ≤ 10 cm épaisseur vérif. > 10 cm	Écart ≤ 1 cm	0	1		Er/ ErP
	Écart > 1 cm	1			
	Écart ≤ 10 %	0			
	Écart > 10 %	1			
Induration	Même Différent	0 1	1		Er/ ErP

Élément	Déviaton	Erreur émise	Erreur possible	Limite de tolérance : 18 % ¹	Règle Er/ErP
<u>Profondeur de l'induration:</u> épaisseur vérif. ≤ 10 cm	Écart ≤ 1 cm	0	1		Er/ ErP
	Écart > 1 cm	1			
épaisseur vérif. > 10 cm	Écart ≤ 10 %	0			
	Écart > 10 %	1			
% de pierrosité	Écart ≤ 15 %	0	1		Er/ErP
	Écart > 15 %	1			

Tableau 9 Échantillons de sol

Élément	Déviaton	Erreur émise	Erreur possible	Limite de tolérance :	Règle Er/ErP
Échantillons de sol	Échantillon de mauvaise qualité	1	1	3%	Er/ErP
	Échantillon manquant	1			
	Mauvais étiquetage	1			

Tableau 10 Dépôt et drainage

Élément	Déviations	Erreur émise	Erreur possible	Limite de tolérance : 18% ¹	Règle Er/ErP	
Dépôt de surface et son épaisseur	Même	0	2		Er/ ErP	
	Dépôt différent	1				
	Épaisseur différente	1				
	Dépôt et épaisseur différents	2				
Position du dépôt secondaire	Même	0	1		Er/ ErP	
	Différent	1				
<u>Épaisseur du dépôt secondaire</u> épaisseur vérif. ≤ 10 cm	Écart ≤ 1 cm	0	1		Er/ ErP	
	Écart > 1 cm	1				
	épaisseur vérif. > 10 cm	Écart ≤ 10 %				0
		Écart > 10 %				1
Drainage et modificateur	Même classe et même modificateur	0	2		Er/ ErP	
	1 classe de différence, mais même modificateur	1				
	Même classe mais modificateur différent	1				
	Classe différente et modificateur différent	2				
	≥ 2 classes de différence	2				
	Drainage complexe (code 16) mal évalué	2				

¹ Le ratio Er/ErP est appliqué sur la sommation des éléments du groupe 'Dépôt et drainage'

Tableau 11 Autres vérifications

Élément	Déviations	Erreur émise	Erreur possible	Limite de tolérance : 18% ¹	Règle Er/ErP automatique
Positionnement du centre du point d'observation	< 5 mètres	0	1		Er/ErP
	≥ 5 mètres	1			
Emplacements des trous de sol	< 2 mètres de distance de l'endroit prévu	0	1		Er/ErP
	≥ 2 mètres de distance de l'endroit prévu	1			
Peinture du périmètre	Bon	0	1		Er/ErP
	Mauvais	1			
Respect de l'environnement	Bon	0	1		Er/ErP
	Mauvais	1			

¹ Ratio Er/ErP appliqué sur la sommation des éléments du groupe 'Autres vérifications'

3.2 Synthèse des limites de tolérance par élément ou groupe d'éléments

Tableau 12 Éléments ou groupe d'éléments vérifiés

Élément	Lc %
Position satellitaire avec corrections différentielles	--- ¹
Photographies	3 %
Couvert des strates et des espèces	
– Couvert total des strates	17 %
– Strate arborescente et hauteur dominante	17 %
– Strate arbustive	17 %
– Strates herbacée, muscinale et lichénique	17 %
– Strate sans végétation	17 %
Échantillons de plantes non identifiées	5%
Perturbations, interventions et défoliation	15 %
Caractéristiques du sol	18 %
Dépôt et Drainage	18 %
Échantillons de sol	3 %
Autres vérifications	18 %

¹ Des modulations sont prévues concernant cet élément (voir section 2.4, p. 9).

ANNEXE I – RAPPORTS DE VÉRIFICATION

Tableau 13 Rapport de vérification (exemple)

ÉLÉMENTS VÉRIFIÉS		RÉSULTATS										
		ZONE D'ACCEPTATION			ZONE DE REFUS				Er	% Er	ErP	% vérifié
BON	LI (%)	MARG	LC (%)	MARG	LS (%)	MAUVAIS						
Couvert total strate		X	12,75		17,00		21,25		5	7,35	68	100,00
Strate arborescente		X	12,75		17,00		21,25		8	6,56	122	100,00
Strate arbustive		X	12,75		17,00		21,25		1	1,11	90	100,00
Strate herbacée, mousse, lichen			12,75	X	17,00		21,25		17	15,45	110	100,00
Strate sans végétation		X	12,75		17,00		21,25		1	6,25	16	100,00
Perturbation, intervention et défoliation			11,25		15,00		18,75	X	3	25,00	12	100,00
Caractéristiques du sol			13,50	X	18,00		22,50		4	16,00	25	100,00
Dépôt - Drainage		X	13,50		18,00		22,50		0	0,00	16	100,00
Autres vérifications		X	13,50		18,00		22,50		0	0,00	4	100,00
etc.		etc.			etc.		etc.		etc.	etc.	etc.	etc.
									Totaux :	75	4,01	1871

Commentaires

- STRATE HERBACÉE, MUSCINALE ET LICHÉNIQUE
 - a tendance à surévaluer les densités des mousses
 - difficulté avec la notion sporadique vs fréquentes
- COUVERT TOTAL STRATE : surévaluation lors de l'addition des densités par strate.
- TOPO ET SOL : beaucoup de problème avec le type d'humus

Tableau 14 Rapport de général vérification (exemple)

N° DE PROJET :	21000	AGENCE - 161	CHARGÉ DE PROJET :	PIERRE LAROCHE
FIRME :	XYZ			
PÉRIODE DE PRODUCTION :	DU 2021-06-13	AU 2021-08-29	TRAVAIL RÉALISÉ	250 SUR 250 (100 %)
COMMENTAIRES :				
<ul style="list-style-type: none"> - Les chefs d'équipes qui ont participé à ce projet sont : Messieurs Yvan Dubois, Hector Forest, Jerry Dutronc et Paul Larivière. - M. Laroche a effectué 2 % d'autovérification. - Le projet a été terminé avant la date d'échéance prévue au contrat. - La vérification a été effectuée du 9 août 2021 au 16 août 2021, ainsi que du 17 septembre 2021 au 21 septembre 2021. L'ensemble du projet a été couvert. - 5 points d'observation ont été abandonnées (AB). - Il y a eu 5 points d'observation relocalisées (RL), en remplacement des points d'observation AB. - Les productions de messieurs Laroche, Forest, Dutronc, Dubois et Larivière sont acceptées. 				
CHARGÉ DE PROJET : Pierre Laroche				
INGÉRIEUR FORESTIER RESPONSABLE : Marie Victorin				
INGÉNIEUR RESPONSABLE DE LA DIF : ingénieur.dif@mrnf.gouv.qc.ca				
DATE : 2021/12/31				