

PRÉFET DE SAINT-PIERRE-ET-MIQUELON

*Direction des Territoires,  
de l'Alimentation et de la Mer*

Saint-Pierre, le 21/09/2019

Service SAAEB

**SAAEB**

*Unité biodiversité*

Référence :

Vos réf. :

Affaire suivie par : [frank.urtizbera@equipement-agriculture.gouv.fr](mailto:frank.urtizbera@equipement-agriculture.gouv.fr)

Tél. 05 08 41 12 77 – Fax : 05 08 41

Objet : Rapport annuel comptage d'oeufs de pestes forestières

## Bilan comptage Pestes forestières 2019

Comme chaque année la DTAM a procédé au comptage et au suivi des populations phytophages, ravageuses connus des forêts de l'archipel. Pour la première année, la compilation fait l'état des populations de diprion et de Tordeuse des bourgeons de l'épinette. Après avoir présenté rapidement les espèces, le rapport fait l'état des recensements de 2019 selon des protocoles différents mais normalisés.

Ces campagnes se sont étalées de la mi-mai à octobre 2019.

Les résultats de ces comptages sont exposés ici.

Ont participé au recensement : Stéphanie Bialoux ; Emilie Briand ; Daniel Koelsch ; Gianni Boissel ; Matthieu Bialoux ; Nicolas Salomon ; Frank Urtizbera.

La partie cartographique a été traitée par le SERAP de la DTAM.

# Table des matières

|  |    |
|--|----|
| 1 Les espèces concernées.....  | 4  |
| Le diprion.....  | 4  |
| La biologie du diprion ( <i>Neodiprion abietis</i> ).....                                  | 4  |
| Cycle biologique et habitudes:.....  | 4  |
| La cécidomie ( <i>Paradiplosis tumifex</i> ).....  | 6  |
| Cycle biologique de la cécidomie.....  | 6  |
| La tordeuse des bourgeons de l'épinette ( <i>Choristoneura fumiferana (Clemens)</i> )..... | 7  |
| Biologie et comportement.....  | 8  |
| Impacts.....   | 8  |
| Gestion des épidémies.....   | 9  |
| Détection et suivi des épidémies.....  | 10 |
| Prévention.....  | 10 |
| Lutte directe.....   | 11 |
| 2 LES RÉSULTATS 2019.....  | 12 |
| Diprion : résultats globaux archipel.....  | 12 |
| Sur Saint-Pierre .....   | 12 |
| Sur Miquelon.....  | 14 |
| Sur Langlade.....  | 19 |
| Tordeuse des Bourgeons de l'Epinette.....  | 23 |
| 3 Conclusions.....   | 24 |
| 4 Remerciements.....   | 24 |
| 5 Annexes.....   | 25 |
| Annexe 1 : Fiche terrain.....  | 25 |
| Annexe 2 : Protocole dénombrement TBE.....   | 26 |
| Détection précoce.....   | 26 |
| Science participative.....   | 26 |
| Traitement.....  | 26 |
| Protocole standardisé pour le diprion et la cécidomie.....                                 | 27 |

|   |    |
|---|----|
| Préalable.....                                      | 27 |
| Protocole.....                                      | 27 |
| Annexe 3 : compilation historique des données.....  | 29 |
| Annexe 4 : Compilation historique des cartes :..... | 31 |

## 1 Les espèces concernées

### Le diprion

#### La biologie du diprion (*Neodiprion abietis*)

Le Diprion du sapin est une espèce largement répandue en Amérique du Nord. Son hôte préféré est le Sapin baumier, espèce dominante des boisements de l'archipel. Les blessures sont causées par les larves qui s'alimentent sur le feuillage adulte (aiguilles des années précédentes), ce qui aboutit à une défoliation.

Œuf : petite auréole orangée sur les aiguilles. Il est blanc et de forme ovoïde.

Larve : la tête est noire et le corps est de couleur verte, allant vers le vert terne au fur et à mesure que la larve se développe. Le corps présente aussi des bandes longitudinales sombres (noirâtres). Elle atteint 20 mm en fin de développement.

Adulte : Sa forme est semblable à celle d'une petite guêpe à 4 ailes membraneuses. La femelle est brune et atteint 6 à 8 mm. Le mâle est noir et mesure 4 à 5 mm.

Nymphe : Elle est enfermée dans un cocon ovale de couleur marron doré. Le cocon est à peu près de la taille des adultes.

#### Cycle biologique et habitudes :

L'insecte hiverne au stade d'œuf et éclot en juin. Les larves qui s'alimentent sur les vieilles aiguilles achèvent leur développement à la fin d'août.

Après la dernière mue, lorsque les larves ont atteint environ 20 mm de longueur, elles connaissent une décoloration marquée. À ce moment, elles tissent des cocons bruns roux entre les aiguilles des rameaux. Les adultes émergent début septembre et peu de temps après, la femelle dépose ses œufs à l'intérieur de fentes sur les aiguilles, avec son ovipositeur en forme de scie.

Les infestations sévères et prolongées peuvent tuer des arbres. Mais cela est rarement le cas, toutefois, la croissance est réduite et les arbres peuvent être affaiblis, ce qui les rend plus vulnérables à l'attaque d'autres organismes. En fait, les cas de mortalité sont généralement relevés après défoliation lorsqu'une deuxième espèce d'insecte (Tordeuses...) vient amplifier les dégâts du Diprion du sapin.

Le Diprion agit surtout sur les boisés en très mauvais état (trop dense par manque d'entretien, compétition trop forte, affaiblissement des sujets...) et sur un preferendum de classe d'âge.

Comme pour la plupart des insectes forestiers, le diprion se reproduit en fonction de la disponibilité alimentaire. S'il y a abondance alimentaire, il y a profusion d'insectes ; s'il y a carence, la population décroît par mort prématurée d'où les explosions démographiques et les périodes de latence. On a donc une diminution de la population du fait d'un manque de disponibilité alimentaire sur les secteurs déjà affectés par le passé, alors que les secteurs non encore concernés entrent dans le cycle d'explosion des populations de diprion.

Lutte :

Le rapport *ONFI* de 2004 préconise une lutte biologique à l'aide de l'Abietiv<sup>md</sup> (Ce produit contient le virus de la polyédrose nucléaire affectant essentiellement le Diprion du sapin). Cependant, aujourd'hui le produit n'est plus recommandé par les services canadiens compétents. .

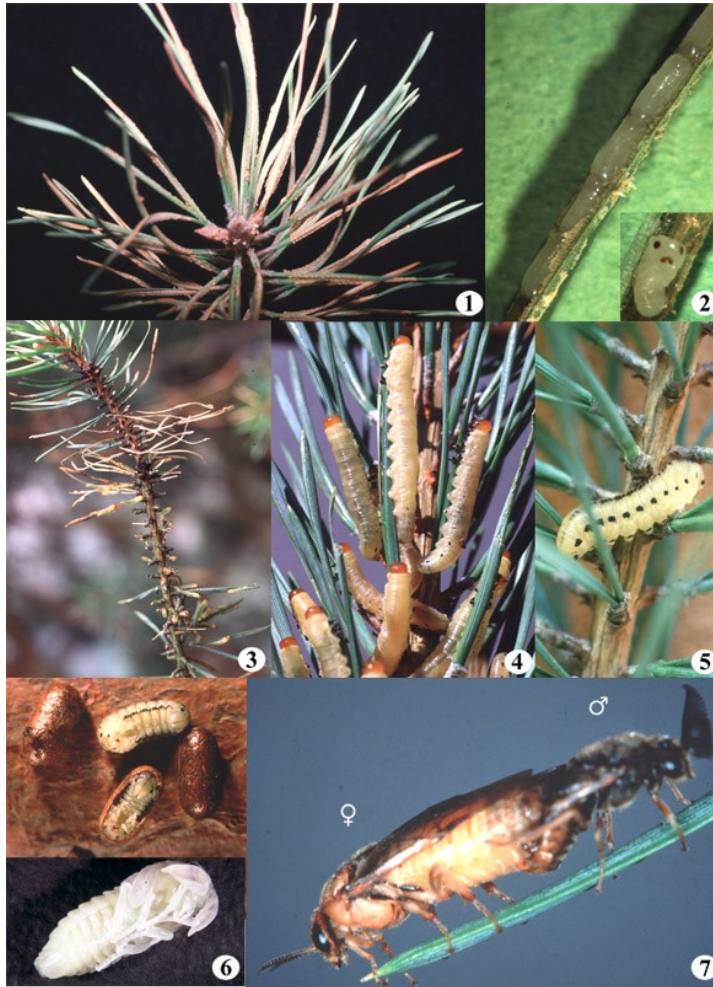


Planche I-1 : *Diprion pini* (1) ponte (2) oeufs et embryon  
 (3) défeuillaison (4) larves (5) éonymphe libre  
 (6) éonymphes et nymphe en cocon (7) accouplement

Planche 1: Ressource Naturelle Canada

## La cécidomie (*Paradiplosis tumifex*)

Biologie de la cécidomie du sapin :

Les cécidomyies sont des diptères de la famille des Cecidomyiidae. La morphologie de l'adulte s'apparente à celle d'un petit moustique orangé ou rougeâtre.

**On distingue deux cécidomies :**

**Une galligène (*p. tumifex*) et une inquiline (*p. balsamicola*) qui cause la mort de la première en association dans la galle. On considère que l'espèce inquiline régule les populations de la cécidomyie du sapin.**

La cécidomyie du sapin (*Paradiplosis tumifex*) est spécifique au sapin baumier.



Planche 2: Ressource Naturelle Canada

*P. tumifex* est responsable de la formation de petites galles sur les aiguilles de sapin baumier. La femelle de cette petite mouche pond ses œufs au début du mois de juin lors de l'élongation des aiguilles. Immédiatement après l'éclosion, la jeune larve rampe sur une aiguille et commence à se nourrir. En réaction à cette agression, la plante forme une galle autour de l'intrus. Chaque galle ne contient qu'une larve de cécidomie du sapin. Le développement larvaire se poursuit jusqu'à la fin de l'été à l'intérieur de la galle qui lui sert d'abri. À l'automne, la larve parvenue à maturité quitte sa demeure et migre au sol pour hiverner. La pupaison se produit au printemps suivant et le cycle recommence avec l'émergence de l'adulte à la seconde moitié de mai.



Planche 3: Ressource Naturelle Canada

## Cycle biologique de la cécidomie

L'incubation des œufs prend de deux à trois jours. A l'éclosion, les larves se dirigent sur la surface de l'aiguille, près de la base, où elles commencent à se nourrir en suçant le contenu des cellules de la jeune aiguille sans causer de blessures ou de nécroses cellulaires. Certains composés de la salive stimulent l'induction de la galle. La galle se forme en moins d'une semaine et constitue alors une cavité presque close recouvrant la larve, à l'exception d'un ostiole sur le dessus. C'est par ce même ostiole que les larves quittent la galle l'automne suivant. La galle est composée d'une seule loge. Habituellement, une seule galle est formée par aiguille, mais lors de grande infestation de *p. tumifex*, plusieurs galles peuvent se juxtaposer, voire se fusionner, sur la même aiguille. Les larves sucent le contenu des cellules tapissant l'intérieur de la galle. La galle provoque la sénescence et la chute prématurée de l'aiguille à l'automne suivant. La larve mature quitte la galle et chute au sol, pour l'hibernation. Puis la cécidomyie du sapin émerge du sol en juin-juliet sous forme de moucheron adulte.

**Les infestations cycliques de *p. tumifex* atteignent des pics de populations tous les 6 à 10 ans. En période épidémique, les populations peuvent infester plus de 80 % des pousses annuelles de sapin et l'infestation peut durer de une à trois années consécutives.**

Durant les fortes infestations, le taux de défoliation des pousses, suite à la chute des aiguilles, peut atteindre près de 40%, un niveau d'infestation faible est atteint dès que 1 % des rameaux sont infestés. La période épidémique de la galligène persiste généralement de un à trois ans (et plus dans certains cas) puis un effondrement des populations survient.

Les densités de population de l'inquiline semblent suivre celles de *p. tumifex* et une relation de densité-dépendance entre les deux espèces a été observée. Les variations des populations galligènes ont un effet positif direct sur les populations inquilines, mais avec un décalage d'une année. **Comme l'inquiline cause la mort de la cécidomie du sapin en association dans la galle, on considère que l'espèce inquiline régule les populations de la cécidomie du sapin.**

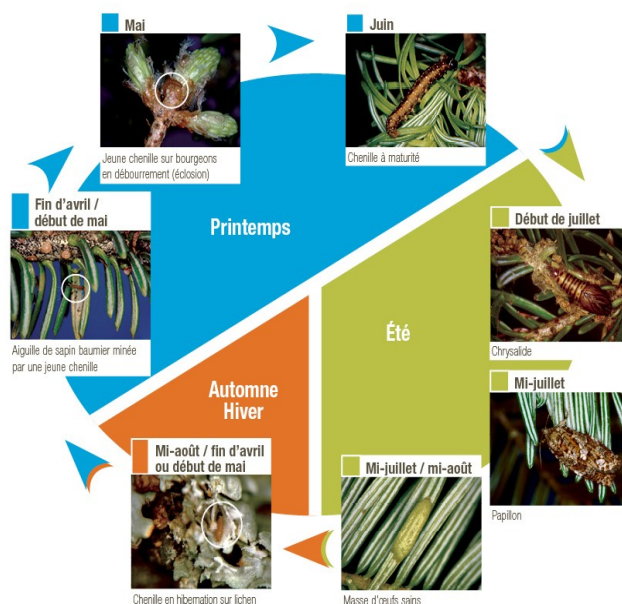
Les populations varient dans le temps mais également d'un lieu à l'autre, et ce même à l'intérieur d'une région donnée. Toutefois on constate un bon synchronisme d'infestation entre les différents sites avec parfois un léger décalage.

Les facteurs de mortalité naturelle de *p. tumifex* incluent d'autres ennemis naturels tels que des oiseaux, des champignons entomo-pathogènes et plusieurs espèces parasites. La mésange à tête noire est un prédateur des larves arrivant à maturité dans la galle.

Concernant les champignons, un basidiomycète de l'espèce *Uredinopsis mirabilis magnus* (*uredinales : pucciniastraceae*) serait pathogène de la cécidomie du sapin lorsque ses hyphes envahissent les galles. Ce champignon cause également la mort de *d. balsamicola* ou des parasites associés. D'autres espèces de champignons découverts sur le sapin baumier colonisent l'intérieur des galles (*milesia marginalis*, *aspergillus* sp., *hormonema dematioides* et *phyllosticta* sp.).

### **La tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana* (Clemens))**

La tordeuse des bourgeons de l'épinette est l'insecte le plus destructeur des peuplements de conifères de l'Amérique du Nord. On trouve ce défoliateur indigène dans toutes les provinces canadiennes, de la Colombie-Britannique à Terre-Neuve. A Saint Pierre et Miquelon comme dans les provinces Atlantiques, la tordeuse des bourgeons de l'épinette consomme principalement le feuillage annuel du sapin baumier (*Abies balsamea*), de l'épinette blanche (*Picea glauca*) ainsi que, à un degré moindre, de l'épinette rouge (*Picea rubens*) et de l'épinette noire (*Picea mariana*). En période épidémique, on peut aussi la trouver sur d'autres essences résineuses.



A spm le cycle peut être légèrement décalé avec un retard de 2 à 4 semaines (dépendant des conditions météorologiques) par rapport au Québec et à la Nouvelle Ecosse.

Depuis 2016, la TBE a refait son apparition dans les pièges à phéromones et le nombre de ces dernières augmentent d'année en année. Pour 2019, un pic annoncé (grâce au Biosim et par l'entremise du service canadien des forêts) a été atteint. Ce pic est le résultat des migrations Est Canadiennes (Québec). Potentiellement les migrations peuvent également se faire depuis le Nouveau Brunswick, la Nouvelle Ecosse et Terre Neuve.

### **Biologie et comportement**

Le cycle de vie de cet insecte défoliateur se déroule en une seule année. Il compte un stade œuf, six stades larvaires, un stade chrysalide et un stade adulte, celui du papillon. À son deuxième stade larvaire, la tordeuse des bourgeons de l'épinette passe l'hiver dans un petit cocon de soie, appelé *hibernaculum*, tissé dans les crevasses de l'écorce, les écailles des bourgeons, les lichens corticoles ou les cupules des fleurs de ses hôtes.

Vers la fin de mai, début juin, les jeunes chenilles, qui mesurent environ 1,5 millimètre de longueur, sortent de leur hibernation. Attirées par la lumière, elles se dirigent vers les extrémités des branches, où elles se nourrissent du pollen des fleurs en attendant l'ouverture des bourgeons. S'il n'y a pas de fleurs, elles minent les vieilles aiguilles et les bourgeons encore fermés. Toutefois, dès que les nouvelles pousses se déploient, les chenilles s'y tissent une sorte d'abri formé de leurs déjections et de débris d'aiguilles entremêlés de fils de soie. Elles s'y nourrissent jusqu'à leur sixième et dernier stade larvaire, soit jusqu'au début juillet. C'est à ce moment que leurs dégâts sont les plus apparents. Parfois, lorsque le feuillage de l'année est entièrement détruit, les chenilles des deux derniers âges larvaires dévorent les aiguilles des années antérieures. En fait, les chenilles des cinquième et sixième âges larvaires sont responsables de plus de 85 % de la défoliation.

En période épidémique, on voit fréquemment une multitude de chenilles suspendues au bout de fils de soie. C'est ainsi qu'elles descendent dans la cime des arbres ou qu'elles se laissent porter par le vent sur des distances parfois considérables.

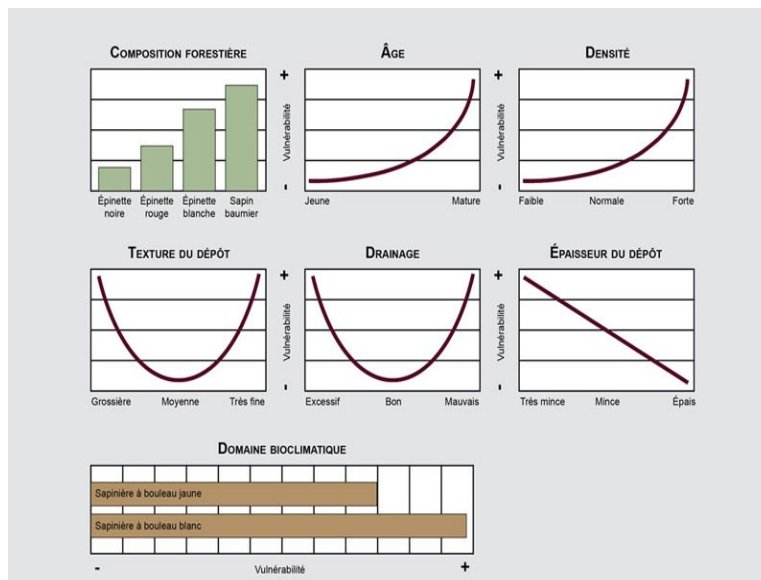
À maturité, la chenille mesure de 20 à 30 millimètres de longueur. Elle a le dos brun foncé, tacheté de jaune et parfois de blanc. La tête et le dessus du premier segment thoracique sont de couleur brun foncé ou noirs. Au début de juillet, elle se transforme en chrysalide. Ce stade s'effectue dans la cime, à travers les aiguilles mortes et les déchets. La chrysalide y est retenue en place par des fils de soie où elle est attachée à un support par l'extrémité de son abdomen. Après de 10 à 14 jours, le papillon émerge de la chrysalide. À ce stade, d'une durée d'environ dix jours, le papillon ne s'alimentera pas, mais cherchera activement une femelle pour s'accoupler. De couleur terre (du brun au gris), ses ailes ont une envergure d'environ 22 millimètres et sont parsemées de taches foncées, souvent grisâtres. Le vent transporte parfois les papillons sur de très grandes distances, ce qui favorise la dispersion de l'insecte.

En août, la femelle pond jusqu'à 200 œufs qu'elle dépose en groupes de 10 à 50 sur la face inférieure des aiguilles de ses hôtes, dans la partie supérieure des cimes. Les œufs sont imbriqués et ils forment des masses de couleur vert pomme. Après l'incubation, d'une durée de 10 à 14 jours, les jeunes chenilles émergent des œufs. Plutôt que de se nourrir, elles s'empressent de se tisser un abri de soie dans lequel elles passeront les mois d'hiver après avoir subi une première mue.

### **Impacts**

L'effet le plus spectaculaire d'une épidémie de la tordeuse des bourgeons de l'épinette est sans doute le nombre d'arbres morts dans les vieilles sapinières. Les peuplements qui leur succèdent renferment un très grand nombre de sapins et, parfois, de bouleaux à papier. Dans les jeunes peuplements très denses, des défoliations répétées provoquent la mort d'un pourcentage plus ou moins élevé d'arbres. Les sujets les moins résistants meurent les premiers. S'il n'y a pas de défoliation, ce processus d'éclaircie a lieu de toute façon, mais il s'étalera sur une plus longue période. Tous les arbres qui subissent une défoliation de 20 % et plus affichent un taux de croissance annuel moindre. Ce fléchissement, qui peut persister pendant quelques années, se traduit inévitablement par des pertes de volumes. Toutefois, ces pertes sont compensées, du moins partiellement, par une meilleure croissance des essences compagnes à la suite d'une éclaircie naturelle. Quelques années après une épidémie, les essences les plus vulnérables à la tordeuse des bourgeons de l'épinette connaissent aussi un regain de croissance, particulièrement dans les peuplements immatures. Néanmoins, les ralentissements de la croissance peuvent retarder la récolte finale des peuplements. Les connaissances que nous avons des relations hôtes-insectes-milieu permettent d'expliquer et même de prévoir les effets des épidémies. On sait, notamment, que la vulnérabilité des peuplements dépend de leurs caractéristiques, de celles des sites où ils croissent et des paramètres influençant la dynamique des populations de l'insecte.





Ainsi, le sapin est plus vulnérable à la tordeuse des bourgeons de l'épinette que les épinettes, entre autres, parce que son feuillage est moins abondant, et aussi parce que le développement de cet insecte est mieux synchronisé avec le développement des nouvelles pousses. De plus, divers mécanismes physiologiques permettent d'expliquer le fait que les peuplements les plus âgés et les plus denses sont plus vulnérables, tout comme ceux poussant sur des sols caractérisés par un drainage excessif ou mauvais.

Par ailleurs, la vulnérabilité des peuplements dépend de la durée des épidémies et de la gravité de la défoliation. On trouve donc les peuplements les plus vulnérables dans les zones où les épidémies sont fréquentes, où le climat convient particulièrement à la tordeuse et où la végétation favorise peu ses ennemis naturels. Dans les peuplements matures qui croissent dans ces zones, une épidémie tue en moyenne 75 % des sapins, quoique ce pourcentage puisse aller de 30 à 95 % selon la densité du peuplement et la qualité du site. Dans les peuplements immatures, la mortalité est de l'ordre de 50 %, mais elle peut varier de 20 à 95 %. Dans les pessières, le taux de mortalité est inférieur à 30 %.

Lors d'une épidémie, les arbres les plus faibles meurent généralement après trois ou quatre années de défoliations graves ; la majorité des arbres meurent de 6 à 10 ans après la première attaque. Les arbres affaiblis continuent de mourir, même lorsque les populations de tordeuses sont revenues à un niveau tolérable. Les arbres morts sont attaqués par de nombreuses espèces d'insectes et de champignons et ils se dégradent rapidement. Trois ou quatre ans après leur mort, 50 % d'entre eux sont cassés et, chez les sapins, la carie de l'aubier représente alors 30 % du volume de l'arbre. Deux ans plus tard, plus de 80 % des arbres morts sont cassés à diverses hauteurs. En plus d'avoir un impact direct sur la récolte et la transformation des bois, les épidémies de la tordeuse des bourgeons de l'épinette ont aussi des conséquences tantôt positives, tantôt négatives, quoique difficilement quantifiables, sur la faune, les paysages et les activités récréatives.

### Gestion des épidémies

Un plan de lutte s'inspirant des recommandations expertes des canadiens a été proposé.

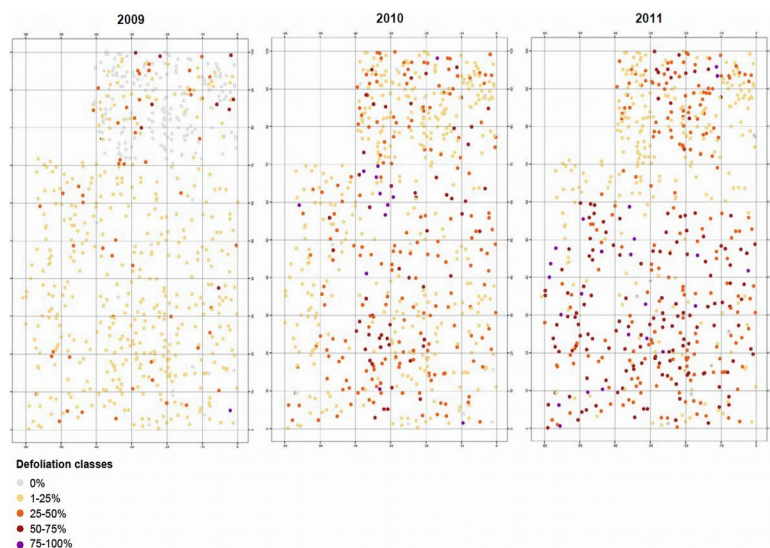
Cette approche est basée sur la connaissance que l'on a de l'insecte, de ses hôtes et du milieu forestier. On tente avant tout de prévenir les impacts négatifs des épidémies. Les mesures de prévention doivent désormais être intégrées à l'aménagement forestier, et ce, dès la planification. Pour être efficaces, elles doivent tenir compte de la dynamique des peuplements et des populations d'insectes.

### Détection et suivi des épidémies

Un système informatisé a été offert à la DTAM par le service canadien compétent (Biosim). Il permet d'anticiper la détection et le suivi des populations de la tordeuse des bourgeons de l'épinette et donc des dommages causés par cet insecte. Ce système repose sur un réseau de stations d'observation permanentes (pièges à phéromones) complété, au besoin, par des stations ponctuelles. C'est l'historique des épidémies et le profil forestier actuel qui orientent le choix des stations.

Le SAAEB fait appel à des techniques d'échantillonnage permettant de mesurer les fluctuations aux divers stades de développement de l'insecte, même lorsque les populations sont très faibles. Grâce aux données recueillies, on peut non seulement mesurer l'abondance des populations, mais aussi prédire leur tendance à court et à moyen termes.

En mesurant les défoliations saisonnières et cumulatives, on peut suivre l'état de santé des forêts.



Les nouvelles technologies de détection comme les drones permettent de compléter les données disponibles dans certains secteurs forestiers.

### Prévention

Pour prévenir les pertes on doit récolter en priorité les peuplements les plus vulnérables, et ce, bien avant le début d'une épidémie. Les peuplements à risque doivent donc être repérés et classés selon leur vulnérabilité.

On peut accroître la résistance des peuplements à la tordeuse des bourgeons de l'épinette en modifiant leur composition et en réduisant leur densité. Par exemple, des éclaircies pratiquées en dehors des périodes d'épidémie, permettent de réduire le pourcentage de sapins dans les peuplements au profit d'essences moins vulnérables. Ces coupes augmentent le taux de croissance et la vigueur des arbres résiduels, ce qui permet de renforcer leurs mécanismes de défense contre plusieurs insectes et maladies. Elles favorisent également la formation de feuillages plus abondants. Par ailleurs, si l'on prend soin de maintenir une grande diversité végétale lorsqu'on pratique des éclaircies dans les peuplements mélangés, on favorise les agents naturels de régulation des populations de tordeuses.

Finalement, on doit s'assurer que les essences utilisées pour le reboisement sont bien adaptées aux sites et qu'elles sont résistantes à la tordeuse des bourgeons de l'épinette.

L'intégration de ces mesures à la planification des travaux d'aménagement est un premier pas vers l'application de la stratégie de protection des forêts. En effet, c'est à cette étape que l'on détermine les mesures à appliquer, délimite les aires où ces mesures seront mises en pratique et arrête le calendrier des travaux. C'est aussi au moment de la planification que l'on repère les secteurs où l'on aura recours à la lutte directe et à la récupération du bois. Dans certains cas, il faudra même envisager des pertes de rendement.

### Lutte directe

La lutte directe est parfois le seul moyen efficace pour atténuer l'impact des épidémies de la tordeuse des bourgeons de l'épinette dans certaines étendues de forêts. La DTAM peut avec l'accord du Conseil Territorial planifier et exécuter les programmes de pulvérisations d'insecticide biologique.

L'objectif de ces programmes n'est pas d'éliminer la tordeuse des bourgeons de l'épinette, mais plutôt d'en réduire les populations de manière à protéger au moins 50 % du feuillage annuel.

Le seul insecticide utilisé contre cet insecte est le *bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*, communément appelé *btk*. Cet

insecticide biologique, qui n'agit que sur les larves de lépidoptères, est reconnu pour être sécuritaire pour la santé humaine et l'environnement. Lorsqu'il est ingéré en dose suffisante, le *btk* paralyse l'intestin des insectes qui ne peuvent plus se nourrir et meurent quelques heures plus tard. On ne pulvérise le *btk* que dans les aires admissibles aux programmes de protection et selon le plan de lutte après avoir tenté d'identifier au préalable les foyers d'invasion. Les aires sont choisies en fonction de critères forestiers (vulnérabilité des peuplements), opérationnels (topographie et superficie) et entomologiques (niveaux de populations larvaires) très stricts.

C'est au cours de l'automne que l'on dénombre les populations d'insectes, détermine les superficies où l'on effectuera des pulvérisations et prescrit les traitements à appliquer. La quantité d'insecticide nécessaire est également fixée à ce moment-là.

Au printemps, les pulvérisations se font lorsque la pousse annuelle est bien étalée, pour que l'insecticide se dépose sur les aiguilles. Pour optimiser l'action du produit, on doit aussi s'assurer qu'il n'y aura pas d'averses avant et après les pulvérisations. De plus, les traitements doivent s'effectuer lorsque les vents sont légers et que l'humidité relative est adéquate, conditions que l'on retrouve généralement tôt le matin et en début de soirée.

Pour l'instant, les experts canadiens estiment que le traitement n'est pas nécessaire.

## 2 LES RÉSULTATS 2019

### PRÉAMBULE :

Dans certains secteurs l'application du protocole devient très difficile du fait de la raréfaction des arbres concernés par le recensement.

Sur l'ensemble des secteurs il serait intéressant de mesurer la perte de potentiel photosynthétique (perte de feuilles) dû aux impacts des années passées.

En terme de moyens humains ce sont près de 600H de terrain qui ont été accomplies par les agents de la DTAM sur une période de 3 semaines.

D'une façon générale et pour cette année encore, la part de la cécidomyie en 2019, est dérisoire. Les comptages attestent d'une présence qui reste anecdotique (quelques œufs) et insuffisante pour pouvoir avoir une quelconque valeur représentative. On peut tout au plus noter la présence/absence.

### Diprion : résultats globaux sur l'archipel.

|                     | Secteur        | Transect1 | Transect2 | Transect3 | Transect4 | Tot |
|---------------------|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----|
| <b>Langlade</b>     | Cap bleu       | 1025      | 81        | 611       | 431       | 537 |
|                     | Cuquemel       | 989       | 98        | 182       |           | 423 |
|                     | Dolisie        | 236       | 386       | 283       | 117       | 256 |
|                     | R. des mats    | 636       | 431       | 1006      | 281       | 589 |
|                     | Anse à Ross    | 308       | 122       |           |           | 215 |
|                     |                |           |           |           |           |     |
| <b>Miquelon</b>     | Demoiselle     | 617       | 847       |           |           | 732 |
|                     | Gde bouillée N | 202       | 105       | 250       | 98        | 164 |
|                     | Le Cap         | 133       | 112       | 219       |           | 155 |
|                     | Nordet         | 91        | 167       | 228       |           | 162 |
|                     | Noroit         | 153       | 102       | 53        |           | 103 |
|                     | Presqu'île     | 100       | 103       | 52        |           | 85  |
|                     |                |           |           |           |           |     |
| <b>Saint Pierre</b> | Anse à Dinan   | 142       | 583       | 931       |           | 552 |
|                     | Anse à Henri   | 645       | 575       | 972       |           | 731 |
|                     | Anse à Pierre  | 364       | 158       | 64        | 1394      | 495 |
|                     | Cap aux basqu  | 228       | 11        | 50        | 1131      | 355 |
|                     | Savoyard       | 175       | 158       | 64        | 1394      | 448 |
|                     | Vallée 7 étang | 378       | 733       | 772       |           | 370 |
|                     | Cap au diable  | 217       | 425       | 439       |           | 360 |

### Sur Saint-Pierre :



Bois de la Vallée des sept étangs.

Globalement, les comptages attestent de secteurs peu vulnérables aux attaques de diprion pour cette année. Le recensement fait valoir des valeurs faibles de diprion. Les deux secteurs les plus pourvus sont l'Anse à Henri et

l'Anse à Dinan. Par rapport à 2018, la situation reste inchangée pour l'Anse à Henri. Un léger accroissement se fait pour l'Anse à Dinan sans pour autant révéler une situation alarmante. Sur le secteur de l'Anse à Pierre on a une diminution de la pression du diprion. La situation des autres stations ne bougent pas.



Cap au diable et Anse à Henri

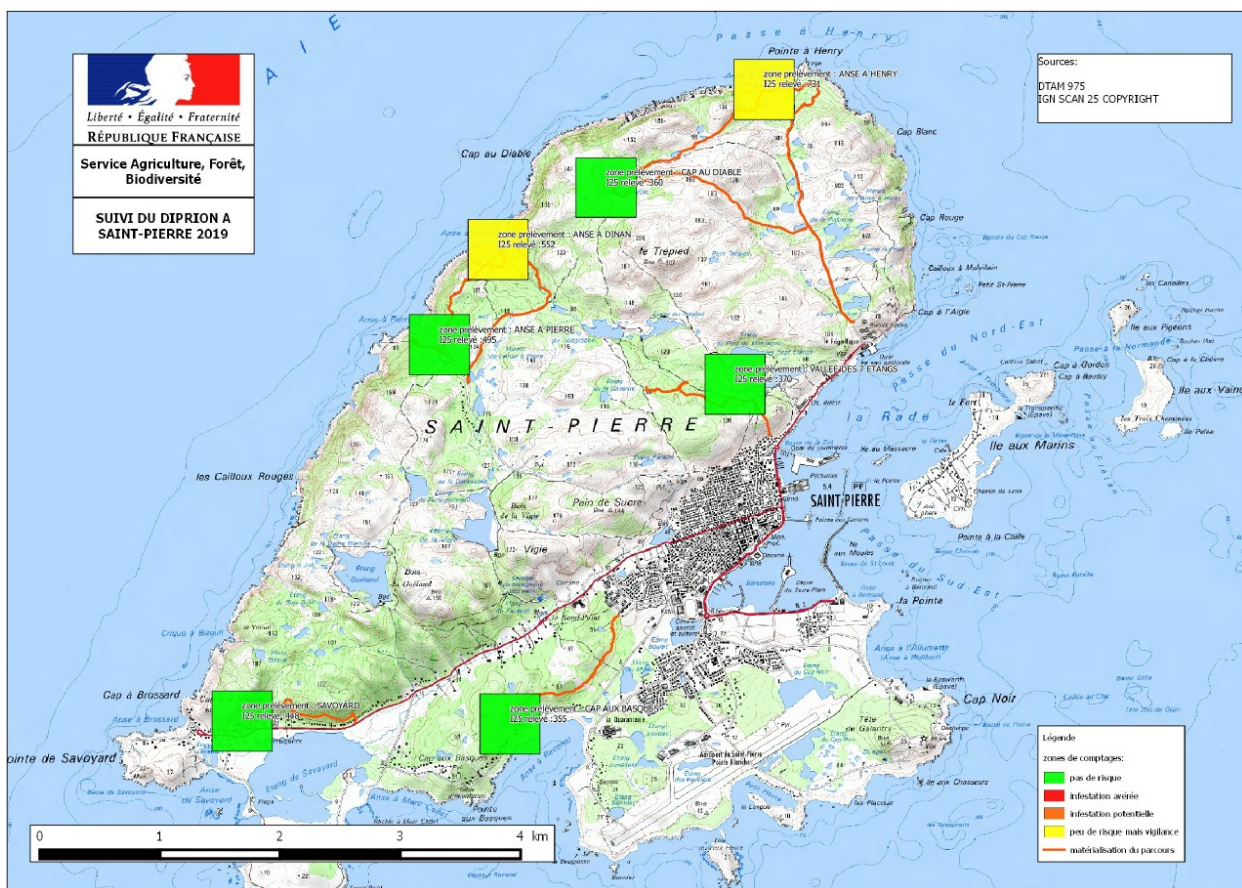
2018

|                |     |      |     |     |            |
|----------------|-----|------|-----|-----|------------|
| Anse à Dinan   | 449 | 515  | 60  |     | <b>341</b> |
| Anse à Henri   | 676 | 542  | 711 | 382 | <b>578</b> |
| Anse à Pierre  | 94  | 2005 | 126 | 964 | <b>797</b> |
| Cap aux basqu  | 187 | 1166 | 747 | 256 | <b>338</b> |
| Savoyard       | 73  | 896  | 842 | 451 | <b>242</b> |
| Vallée 7 étang | 131 | 492  | 452 | 618 | <b>156</b> |

2019

|                     |                |     |     |     |      |            |
|---------------------|----------------|-----|-----|-----|------|------------|
| <b>Saint Pierre</b> | Anse à Dinan   | 142 | 583 | 931 |      | <b>552</b> |
|                     | Anse à Henri   | 645 | 575 | 972 |      | <b>731</b> |
|                     | Anse à Pierre  | 364 | 158 | 64  | 1394 | <b>495</b> |
|                     | Cap aux basqu  | 228 | 11  | 50  | 1131 | <b>355</b> |
|                     | Savoyard       | 175 | 158 | 64  | 1394 | <b>448</b> |
|                     | Vallée 7 étang | 378 | 733 | 772 |      | <b>370</b> |
|                     | Cap au diable  | 217 | 425 | 439 |      | <b>360</b> |

Pour la majorité des secteurs de SP on obtient un indice 25\* en **vert**, attestant d'une présence du diprion mais d'une activité moindre. On voit que les variations sont plutôt faibles et donc qu'une constance existe au niveau des secteurs.



Sur Miquelon :

2018

|                |      |      |     |      |             |
|----------------|------|------|-----|------|-------------|
| Demoiselle     | 2336 | 726  | 478 |      | <b>1180</b> |
| Gde bouillée N | 103  | 189  | 544 | 1559 | <b>798</b>  |
| Le Cap         | 147  | 3053 | 511 | 993  | <b>1568</b> |
| Nordet         | 258  | 74   | 781 | 1159 | <b>568</b>  |
| Noroit         | 193  | 519  | 559 | 228  | <b>375</b>  |

2019

|          |                |     |     |     |    |            |
|----------|----------------|-----|-----|-----|----|------------|
| Miquelon | Demoiselle     | 617 | 847 |     |    | <b>732</b> |
|          | Gde bouillée N | 202 | 105 | 250 | 98 | <b>164</b> |
|          | Le Cap         | 133 | 112 | 219 |    | <b>155</b> |
|          | Nordet         | 91  | 167 | 228 |    | <b>162</b> |
|          | Noroit         | 153 | 102 | 53  |    | <b>103</b> |
|          | Presqu'île     | 100 | 103 | 52  |    | <b>85</b>  |

Sur Miquelon on constate de fortes variations notamment pour les secteurs de la Demoiselle et du Cap. Toutefois la variation se fait à la baisse ce qui est de bon augure. La situation est donc en amélioration puisqu'aucun secteur lourdement impacté n'apparaît pour 2019.

## *Le Cap*



Vue W Le Cap

La typologie des bois du Cap (peuplement mono spécifique et équien, hauteur faible -env4m-, densité élevée et surtout abrutissement systématique des jeunes pousses) laissait entrevoir un impact caricatural l'année passée. Or pour cette année 2019, l'indice est ridiculement faible allégeant l'impact entomologique.

Pour le diprion dans les bois du Cap, on obtient un I25max de 155 (contre 1568 en 2018) soit une catégorisation en **vert** attestant d'un impact faible en lieu et place où il était fort l'an dernier. On peut donc constater que l'indice est en baisse par rapport à 2018, et ce de manière forte. Les stations recensées sont homogènes du point de vue des résultats.

## **Sylvain depuis Mirande par les buttes de la demoiselle**



L'ensemble de la coulée de bois qui s'étend depuis Mirande jusqu'à Sylvain est un bois particulier dans l'archipel. C'est en effet l'un des bois mélangé du point de vue des espèces ligneuses, où l'on retrouve différentes espèces d'arbres et arbustes. Ce bois se présente sous forme de dômes (buttes) alternant avec les zones de tourbières.



L'I25 était de 1180 en 2018 contre 838 en 2017, soit un secteur **orange** et en accroissement pour 2018. Toutefois les résultats de 2019 sont en **jaune** avec un I25 de 732, attestant d'une baisse de la pression du diprion. Comme annoncé par ailleurs, ce secteur fait partie d'un ensemble soumis à l'augmentation de la population de tordeuse des bourgeons de l'épinette.

#### La bouillée du Nordet



En 2017, l'I25 était de 477 soit un secteur **vert** pour la bouillée du Nordet.

Pour 2018, l'ensemble du secteur était en zone **jaune**, révélant une activité tranquille des parasites.

Enfin en 2019, l'activité est faible et a chuté, affichant un I25 de 162 soit un secteur **vert**.

On a donc sur les dernières années des variations faibles basculant d'un bruit de fond anodin à une présence faible.



## Les bouillées du Noroit et de la Presqu'île



On y voit clairement le bois s'ouvrir et les grands arbres tombés sans que la repousse soit assurée. Les conditions de sol sont souvent très humides. On observe le même problème de reprise qu'ailleurs à Miquelon.

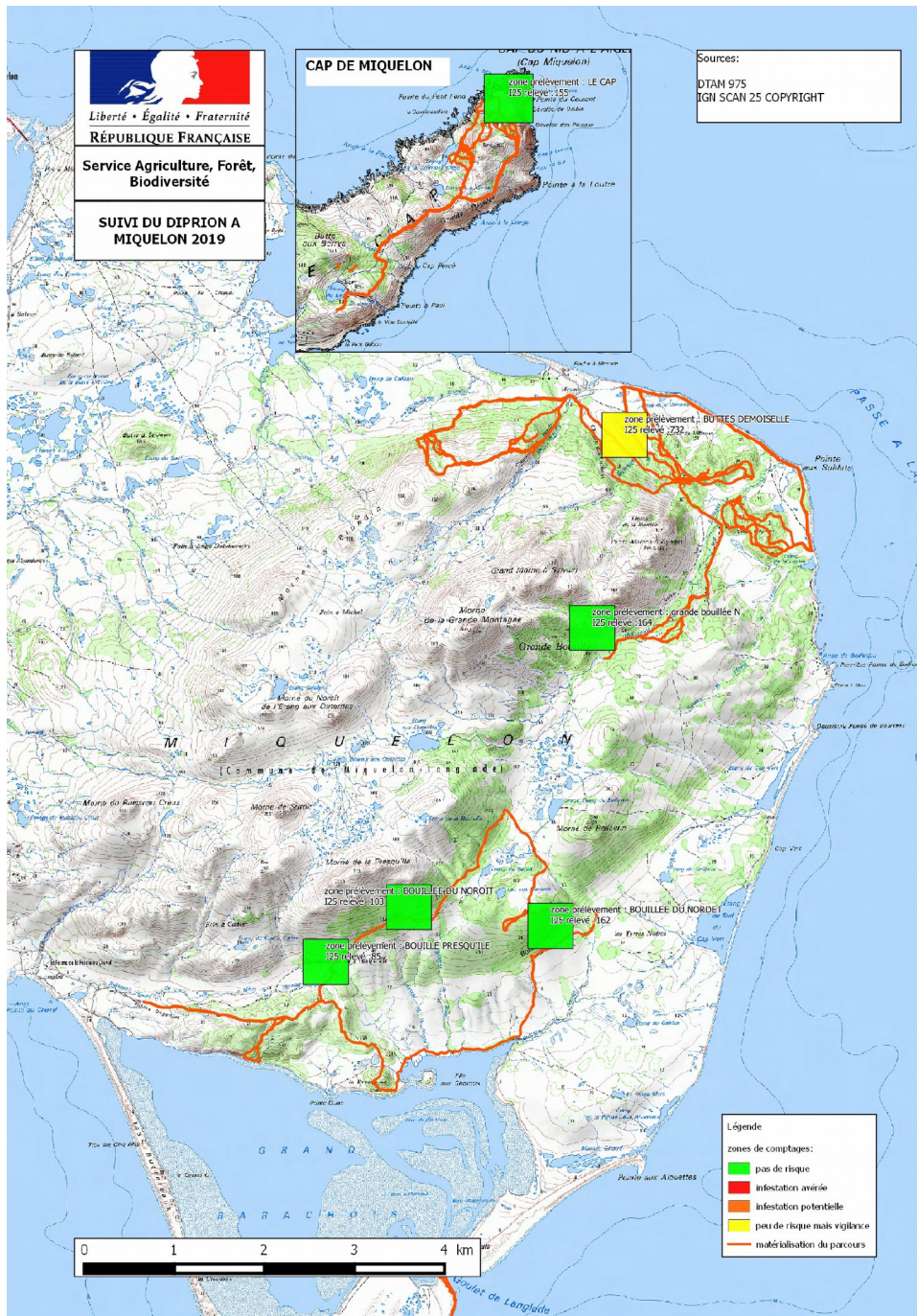
En 2017 tout comme en 2018 et 2019, l'IC25 était et reste en **vert** attestant d'une présence du parasite.

### **La Grande bouillée**

Elle a une typologie variée et un faciès changeant. On peut y trouver des bois serrés et de faible hauteur (forêt basse) souvent limités par la présence d'eau ou de rocailles, mais on y trouve également des arbres de « hauts »-jets (env 15m) dans les parties les plus abritées.

En 2017 et 2018, la caractérisation restait constante par rapport aux années précédentes (IC25 de 629 et 798) soit un secteur **jaune**.

En 2019, l'IC a atteint péniblement la valeur de 164, caractérisant le secteur en **vert**, et attestant d'une chute draconienne de l'activité du diprion.



## Sur Langlade

2018

|                |     |     |     |     |     |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Cap bleu (esca | 317 | 256 | 86  | 296 | 239 |
| Cuquemel       | 883 | 30  | 229 |     | 381 |
| Dolisie        | 233 | 432 | 92  | 263 | 255 |
| Fond de l'a    | 619 | 133 | 236 |     | 329 |
| R. des mats    | 728 | 146 | 811 |     | 562 |
| Belle riv      | 209 | 161 |     |     | 185 |

2019

|                 |             |      |     |      |     |     |
|-----------------|-------------|------|-----|------|-----|-----|
| <b>Langlade</b> | Cap bleu    | 1025 | 81  | 611  | 431 | 537 |
|                 | Cuquemel    | 989  | 98  | 182  |     | 423 |
|                 | Dolisie     | 236  | 386 | 283  | 117 | 256 |
|                 | Fond de l'a |      |     |      |     | 0   |
|                 | R. des mats | 636  | 431 | 1006 | 281 | 589 |
|                 | Belle riv   |      |     |      |     | 0   |
|                 | Anse à Ross | 308  | 122 |      |     | 215 |

L'ensemble des secteurs prospectés est constant du point de vue de l'IC. Seul un nouveau secteur voit une légère augmentation de l'IC (Cap bleu), ce qui atteste d'une augmentation mais faible impact du diprion. L'absence de reprise dans ces zones et la sénescence des bois ainsi que la présence quasi généralisée de graminées ou bryophytes (fougères) et d'Espèces Exotiques Envahissantes (*Senecio jacobae*) en sous bois rendent la situation très compromise au niveau de la conservation de cet écosystème original donc des cortèges qui le composent.

A l'instar de 2018, cette année 2019 voit l'ensemble des secteurs révéler un I25 faible affichant dans le plus mauvais cas un IC **jaune** (ruisseau des mats, Cap Bleu). On peut donc conclure à une activité parasitaire faible.

### Secteur Cuquemel / Grande cascade



Dans ce secteur on trouve des arbres de haut jet pouvant atteindre 15m mais oscillant le plus souvent entre 12 et 13m. En 2016, le versant de Cuquemel révèle un I25 de 1210, confirmant la montée sûre et progressive du diprion mais également de son impact. La zone était en orange .

L'I25 de 2019 sur les 2 dernières années, n'est plus que de 423 sur l'ensemble du secteur, soit une zone **verte** (identique à 2017), qui atteste d'une baisse d'impact du diprion due sans doute à la raréfaction de la classe d'âge de sapin baumier l'intéressant.

### Ruisseau des mats

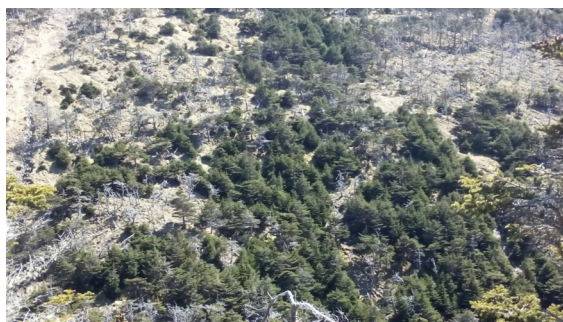


Situation très intéressante et contrastée que les abords boisés et ombragés de ce ruisseau. On y trouve tout à la fois, de la repousse serrée datant d'une 20 aines d'années et des zones complètement abruties sur lesquelles les arbres n'ont pas réussi à se maintenir. Le précédent inventaire datait de 2015 et affichait un I25 record de 1690 et plus de 256 œufs comptés sur 30cm,de branche. La zone était donc clairement en rouge. En 2018, l'I25 n'était plus que de 562 et situait le secteur en jaune.

Enfin en 2019, l'IC25 est de 589 soit en secteur **jaune**. On a donc sur les deux dernières années une stabilisation de l'impact potentiel du diprion alors que sur une échelle un peu plus grande cette stabilisation s'inscrit dans une baisse plus généralisée.

### **Secteur de Dolisie**





Le secteur de Dolisie regroupe un ensemble de bois divers. On y retrouve des bois de vallée mais également des bois de crêtes.

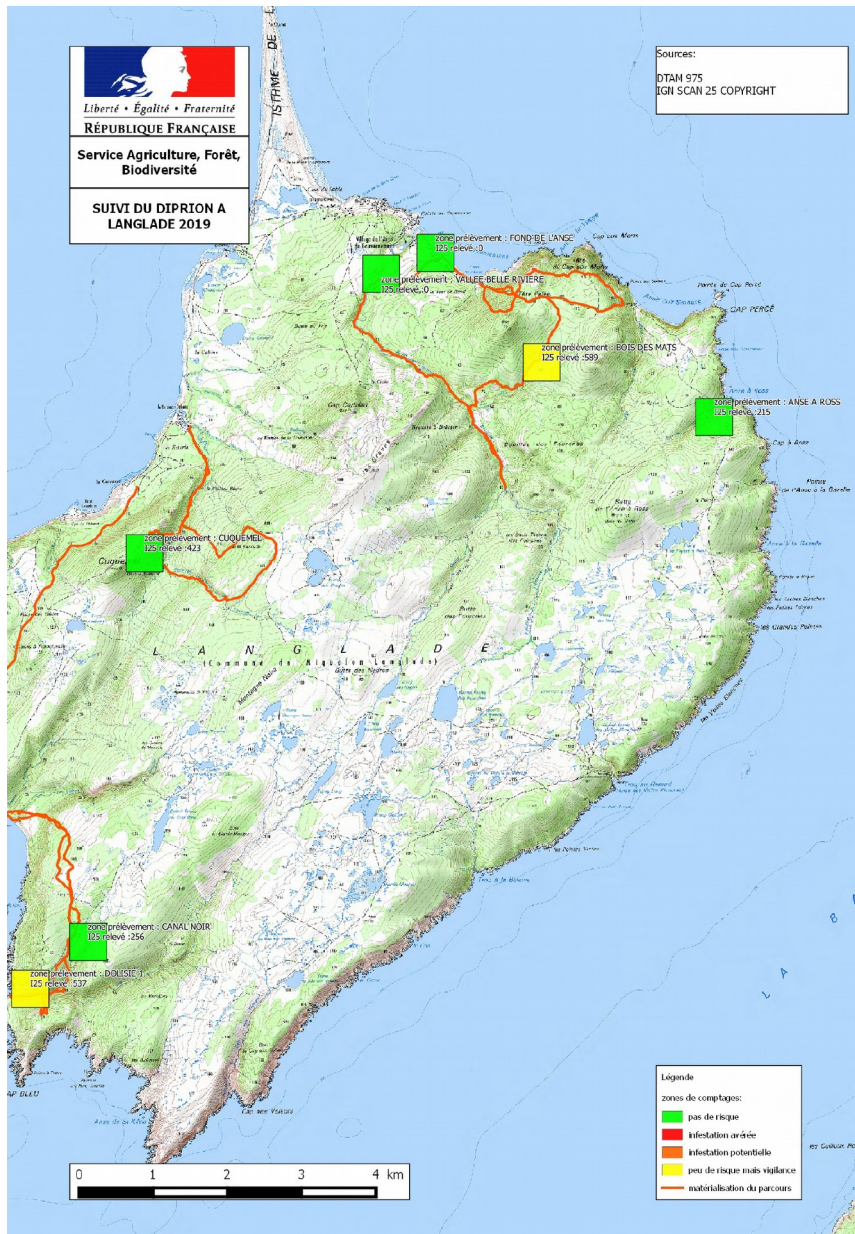
La reproduction de ces bois de pentes se fait en « vagues » (*wave-fir forest*).



En 2017, le secteur affichait un I25 de 962 donc jaune.

En 2018, le secteur passe au vert. On voit donc que l'I25 diminue.

En 2019, le secteur reste dans le **vert** avec un I25 de 256, soit exactement le même que l'année précédente. Les difficultés rencontrées pour appliquer le protocole de façon systématique sont sans doute l'explication à cela.



## Tordeuse des Bourgeons de l'Epinette.

| Emplacements pièges Tordeuse des Bourgeons de l'Epinette |                             |              |                            | Relevés  |          |          |            |           |            |          |          |          |            |          |          |
|--|-----------------------------|--------------|----------------------------|----------|----------|----------|------------|-----------|------------|----------|----------|----------|------------|----------|----------|
| Saint-Pierre :   |                             |              |                            | 26-07-19 | 29-07-19 | 02-08-19 | 07-08-19   | 08-08-19  | 14-08-19   | 15-08-19 | 21-08-19 | 26-08-19 | 29-08-19   | 02-09-19 | 13-09-19 |
| TBE 1 SP (N°589)   | Barage du Goëland           | N 46,77470°  | O 56,21253° Altitude 97 m  |          | 2        |          |            | 9         | 0          |          |          |          | 0          |          | 0        |
| TBE 2 SP (N°590)   | Cap-aux-Basques             | N 46,76725°  | O 56,20118° Altitude 59 m  |          | 5        |          |            | 7         | 0          |          |          |          | 0          |          | 0        |
| TBE 3 SP (N°591)   | Chemin du Petit-Poil        | N 46,79054°  | O 56,17397° Altitude 79 m  |          | 13       |          |            | 114       | 0          |          |          |          | 0          |          | 0        |
| <b>Miquelon :</b>  |                             |              |                            |          |          |          |            |           |            |          |          |          |            |          |          |
| TBE 1 Miq Mirande  | ande (Début Chemin des Boeu | N 47,066622° | O 56,28918°                |          |          |          |            |           |            |          |          |          |            |          |          |
| TBE 1 Miq Buttes   |                             |              |                            |          |          |          |            |           |            |          |          |          |            |          |          |
| TBE 3 Miq Cap  | Cormorandière               | N 47,13253°  | O 56,35346° Altitude 86 m  |          |          |          |            |           |            |          |          |          |            |          |          |
| TBE 4 Miq Cap  | Butte aux Berrys            | N 47,12856°  | O 56,37204° Altitude 118 m |          |          |          |            |           |            |          |          |          |            |          |          |
| TBE 5 Miq Grande Bouillée                                | Grande Bouillée             | N 47,04464°  | O 56,29465° Altitude 150 m |          | 3        |          |            | 165       |            |          |          |          |            |          | 64       |
| TBE 6 Miq Bellevue                                       | Butte de Sylvain            | N 47,05553°  | O 56,26199° Altitude 12 m  |          | 0        |          |            | 76        |            |          |          |          |            |          | 82       |
| <b>Langlade :</b>  |                             |              |                            |          |          |          |            |           |            |          |          |          |            |          |          |
| TBE 1 Lan Gouv (N°592)                                   | Chemin Tête Pelée           | N 46,88930°  | O 56,28476° Altitude 92 m  |          |          |          |            |           |            |          |          |          |            |          |          |
| TBE 2 Lan Gouv (N°598)                                   | Tête de Boeuf               | N 46,88444°  | O 56,28455° Altitude 164 m |          |          |          |            |           |            |          |          |          |            |          |          |
| TBE 3 Lan Cap Percé (N°59                                | Cap Percé                   | N 46,88301°  | O 56,25172° Altitude 78 m  |          |          |          |            |           |            |          |          |          |            |          |          |
| <b>TOTAUX</b>  |                             |              |                            |          | <b>3</b> | <b>0</b> | <b>337</b> | <b>70</b> | <b>208</b> | <b>0</b> | <b>3</b> | <b>0</b> | <b>148</b> | <b>0</b> | <b>0</b> |

Mise en place des pièges à Saint-Pierre : lundi 17 juin  
 Mise en place des pièges à Miquelon : les 18 et 20 juin  
 Mise en place des pièges à Langlade : mercredi 19 juin  
 Visite des pièges : 1 fois par semaine à partir du début juillet

Découverte du papillon en 2016 sur le Chemin de Bellevue

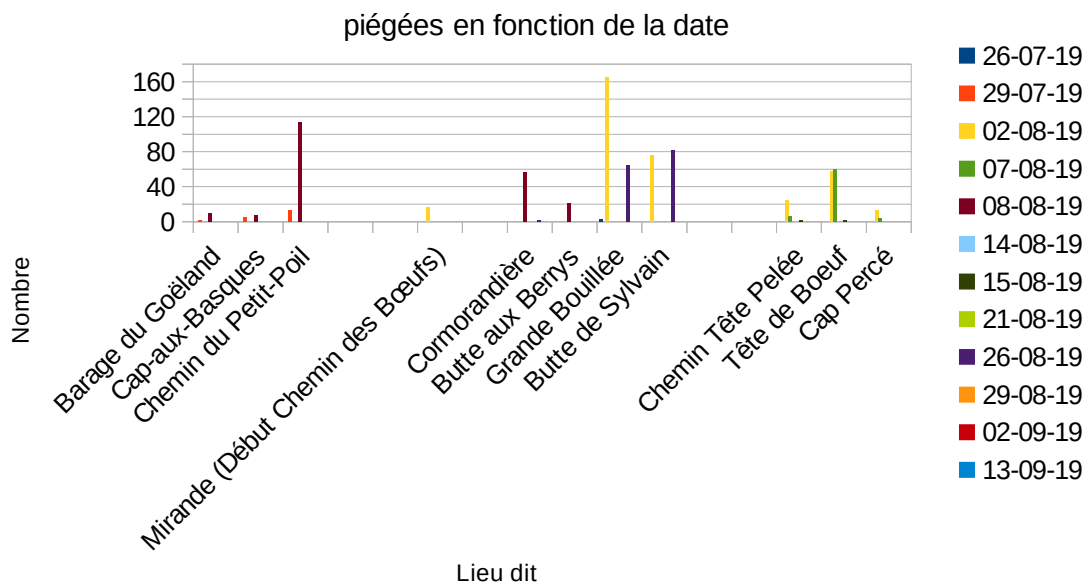
A noter : les tordeuses volent principalement le soir et remontent au vent  
 périmètre d'action de la phéromone : entre 100 et 200 m  
 A déterminer : les emplacements en hauteur, bien ventilés sont-ils les mieux adaptés au piégeage ?

On voit clairement sur le tableau de données les deux périodes d'affluence de la TBE. Dans les 2 cas on a eu affaire à des tordeuses migratrices en provenance des provinces de l'Est du Canada. Le bruit de fonds des TBE indigènes restent à confirmer tant il est discret et reste à déterminer au vu des résultats d'analyses génétiques en fin 2019. Néanmoins il est confirmé désormais que nous avons affaire à 2 populations différentes donc à deux sources d'impact potentielles différentes : l'une provenant des TBE migratrices et l'autre des TBE indigènes.

3 sites semblent plus porteur en terme d'accueil des « migrantes » : un site par île. Ces sites pourraient donc être considérés comme des « foyers » de départ potentiels en vue d'être traités par Btk (cf protocole de traitement proposé en vue de la lutte- Annexe 2 )

Cet élément sera forcément à prendre en compte tant dans le protocole de plantation que dans les périodes d'installation des plants importés (cf p8-9) par le Conseil Territorial via l'ONFI. Il conviendra dès lors de travailler de concert lors de l'importation des plants et de leur implantation en terre sous peine de voir ce travail réduit à néant.

## Variations du nombre de TBE



### **3 Conclusions**

Du point de vue des pestes entomologiques, la situation phytosanitaire des boisés au regard du diprion et de sa population, dans son ensemble, est meilleure que l'année passée et que les années précédentes.

Toutefois l'explosion des populations migratrices de l'Est canadien (le Québec notamment pour 2019) montre clairement que la forêt boréale de Saint Pierre et Miquelon n'est pas en circuit fermé. La montée progressive de l'impact de ses populations et leur capacité à se reproduire localement vont constituer un facteur d'impact lourd dans les années à venir. L'action des populations migrantes couplées à celle des indigènes constituera un effet cumulatif sur une forêt boréale malmenée par ailleurs.

Dans ce contexte les préconisations de traitement, visant à être intégrées à une gestion de la forêt, peuvent être autant de « bras de leviers » pouvant jouer, même de manière faible, sur l'impact de la TBE, et doivent donc à ce titre être prises en compte.

Il conviendra dès 2020 d'améliorer le système d'alarme sanitaire (Biosim) visant à une intervention en vue de restreindre l'impact des populations de TBE. Au vu des résultats de 2019, un premier traitement très localisé (Tête de bœuf, Grande bouillée et Petit poil) au Btk pourrait être appliqué dès le printemps 2020.

Les recensements et inventaires restent les meilleures garanties en vue d'acquérir de la connaissance sur le fonctionnement des différentes populations de ravageurs.

#### **Commentaires :**

***Il conviendrait d'évaluer et suivre la capacité photosynthétique des arbres dans certains secteurs par une mesure de la photosynthèse et des échanges gazeux au niveau du feuillage. Il conviendrait pour cela de se doter d'un appareil capable de mesurer la photosynthèse, la transpiration, la conductance stomatique et la concentration interne de CO2.***

### **4 Remerciements**

*Merci aux agents participants de la DTAM 975 qui ont cette année encore su garder entrain et sympathie en dépit des conditions météorologiques au-delà des horaires classiques.*



5

6

7 *Annexes***Annexe 1 : Fiche terrain****Site d'échantillonnage :**

Date de prélèvement :

Heure de prélèvement :

Densité du peuplement : /Ha

Niveau de sélection des branches :

**Echantillonneur:**

Conservation des échantillons :

Date de comptage

Méthode de prélèvement :

Observation :

**Seule la partie "blanche" est à remplir, puis à saisir**

| Arbre                       | Longueur de la branche en cm | Surface de la branche en cm <sup>2</sup> | Quantité d'œufs        |                            |  |                               |
|-----------------------------|------------------------------|--|------------------------|----------------------------|--|-------------------------------|
|                             |                              |  | Sur pousses terminales | sur le reste de la branche | Par unité de surface (m <sup>2</sup> ) de branches | Sur la totalité de la branche |
| Arbre n°1                   |                              | 0  |                        |                            | #DIV/0!  | 0                             |
| Arbre n°2                   |                              | 0  |                        |                            | #DIV/0!  | 0                             |
| Arbre n°3                   |                              | 0  |                        |                            | #DIV/0!  | 0                             |
| Arbre n°4                   |                              | 0  |                        |                            | #DIV/0!  | 0                             |
| Arbre n°5                   |                              | 0  |                        |                            | #DIV/0!  | 0                             |
| Arbre n°6                   |                              | 0  |                        |                            | #DIV/0!  | 0                             |
| Arbre n°7                   |                              | 0  |                        |                            | #DIV/0!  | 0                             |
| Arbre n°8                   |                              | 0  |                        |                            | #DIV/0!  | 0                             |
| Nombre d'arbres échantillon |                              | 0  |                        |                            |  |                               |
| <b>INDICE 25</b>            |                              | #DIV/0!                                  |                        |                            |  |                               |

## Annexe 2 : Protocole dénombrement TBE

### Détection précoce

Plots = 4-5 pièges à phéromone visités chaque semaine.

Pour l'ensemble des îles :

4 plots pour Langlade

3 plots pour Miquelon

1 plot pour SP

1 fiche d'explication à chaque piège

Si détection, décompte foliaire pour chaque plot sur trois branches pour 10 bourgeons selon catégorie (1 fois/an en septembre/octobre)

0-20 %; 21-40 %; 41-60 %; 61-80 %; 81-100 %

### Échantillonnage

Trois fois par saison

Branche de 45 cm à mi-couronne

Pesée, mesurage et décompte des bourgeons terminaux

Défoliation évaluée par méthode de Fettes

Nombre de masse d'oeufs, pupes, L2 et L4 au printemps

1 survol drone pour image stationnaire de la défoliation

### Science participative

Participation de volontaires privés à titre complémentaire dans les zones telles que : les Voiles blanches, l'Anse aux soldats, l'Anse à ross, le petit Barachois, Dolisie.

Kit : Piège ; Nombre de phéromones pour 3,5mois ; Fiche info et consignes ; Fiche de relevés ; Sac papier

Remarque : Penser à faire un retour d'information sur les collectes.

### Traitement

Définir la période d'envol des papillons grâce à BIOSIM dans l'archipel pour définir les possibles migrations.

Observation d'une défoliation sur 2 ans

Calcul de densité

Définir la période optimale pour les larves

Choisir la zone la plus infestée et l'arbre le plus vieux ou le plus grand

Préalable : communication sur le programme d'arrosage

Intervention au BTK

### Protocole standardisé pour le diprion et la cécidomie

#### Préalable

La récolte d'informations sur le terrain, concernant un problème phytosanitaire, doit permettre d'évaluer sa gravité. Aussi importante que l'aspect descriptif et qualitatif, la **quantification** permet de minimiser la subjectivité inhérente à l'observation *in situ* du problème phytosanitaire et par suite d'améliorer son appréciation. Elle permet en outre de formuler un conseil adapté à la situation présente, en matière d'intervention ou de non-intervention.

Le correspondant-observateur dispose pour cela de protocoles (cf 1.3.2) qui consistent en une série de notations d'un nombre d'arbres au cours d'un cheminement standardisé. Cette notation s'effectue conformément à la grille d'évaluation fournie (cf annexe 1).

Le protocole standardisé d'observation est le seul outil qui permette d'évaluer localement de façon précise l'abondance ou l'importance des dégâts liés à un problème phytosanitaire.

Les protocoles standardisés spécifiques d'observation ne sont à mettre en œuvre que si le problème phytosanitaire correspondant est identifié sans ambiguïté ou de façon certaine.

**Remarques sur la signification des résultats obtenus :**

Les résultats obtenus (proportion d'arbres affectés et/ou intensité de l'infestation) ne sont représentatifs que d'une situation locale. Ils ne sont généralisables à une parcelle ou un peuplement entier qu'en cas de grande homogénéité du phénomène et du boisement mais ne peuvent l'être *a priori* à un massif ou une région forestière.

Il est possible néanmoins de comparer à une échelle plus large des résultats provenant d'observations portant sur un même problème, effectuées à la même période sur des peuplements différents, qu'elles aient été faites ou non par le même correspondant-observateur.

**Protocole**

le point de départ est un arbre d'environ 2m sur lequel le problème phytosanitaire est dûment identifié.

Sélection de la zone :

elle doit être homogène. Dans le cas où le parcours traverse différents types de milieux (par ex un bois puis une lande à bruyère pour entrer de nouveau dans un bois), il convient de faire le parcours et les arrêts de prélèvements dans des zones se ressemblant.

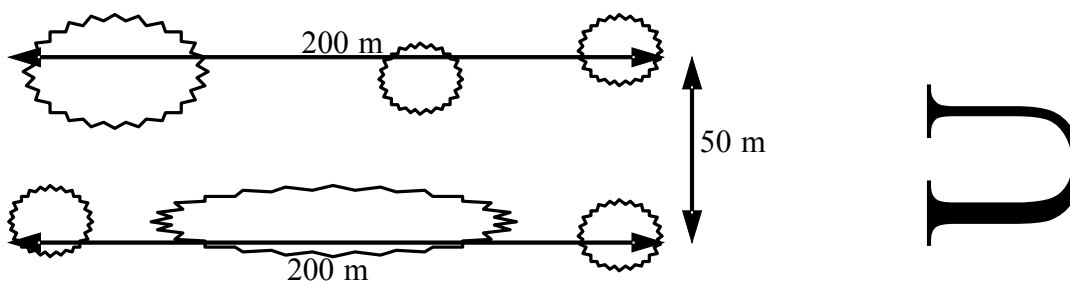
Le parcours :

il doit se faire en ligne droite de 200 m, puis cette ligne est espacée de 50 m et on refait une ligne droite. Finalement le parcours doit avoir l'allure d'un "U".

Tout au long du parcours il convient d'effectuer au moins 4 prélèvements à intervalle régulier sur des arbres de 2m.

Lorsque l'on arrive dans la placette (lieu de prélèvement), on remplit la fiche de station en indiquant le secteur et le numéro de l'arbre de prélèvement.

Idéalement la branche doit faire environ 45 cm de long, être prélevée à la moitié de la hauteur de l'arbre et être orientée au Sud.



Une échelle de dégradation et d'alerte existe :

| Nombre d'œufs par I25* | Catégorisation de la zone |                    |
|------------------------|---------------------------|--------------------|
| <500                   | zone verte                | PAS DE RISQUE      |
| 500<=X <1 000          | zone jaune                | PEU DE RISQUE MAIS |

|                          |             |                         |
|--------------------------|-------------|-------------------------|
|                          |             | VIGILANCE               |
| $1\ 000 \leq X < 1\ 500$ | zone orange | INFESTATION POTENTIELLE |
| $\geq 1\ 500$            | zone rouge  | INFESTATION AVÉRÉE      |

\* L'indice 25, correspond à l'estimation du nombre d'oeufs pour une surface de 25Ha.

### Annexe 3 : compilation historique des données

Résultats 2014

Résultats 2015

| <i>I25</i>          | <i>Secteur</i>   | <i>Tot</i> |
|---------------------|------------------|------------|
| <b>Langlade</b>     | Anse Vierge      | 405        |
|                     | Anse aux soldats | 290        |
|                     | Bois affalé      | 1180       |
|                     | Bois des mats    | 1690       |
|                     | Cascade          | 875        |
|                     | Cuquemel         | 944        |
|                     | Dolisie          | 629        |
|                     | Fond de l'Anse   | 461        |
|                     | Belle Rivière    | 613        |
|                     | Bois Mirande     | 586        |
| <b>Miquelon</b>     | Sylvain          | 564        |
|                     | Barchois         | 1167       |
|                     | Nordet           | 874        |
|                     | Noroit           | 584        |
|                     | Presqu'île       | 633        |
|                     | Butte aux berrys | 984        |
|                     | Demoiselle       | 342        |
|                     | Gde bouillée N   | 685        |
|                     | Gde bouillée E   | 525        |
|                     | Le Cap           | 814        |
| <b>Saint Pierre</b> | Anse à Dinan     | 226        |
|                     | Anse à Henri     | 613        |
|                     | Anse à Pierre    | 131        |
|                     | Cap au diable    | 1820       |
|                     | Cap aux basques  | 497        |
|                     | Savoyard         | 359        |
|                     | Vallée 7 étangs  | 235        |

Résultats 2016

| Secteur        | Tot  |
|----------------|------|
| Anse Vierge    | 405  |
| Canal noir     | 896  |
| Bois affalé    | 536  |
| Anse à Ros     | 657  |
| Cascade        | 25   |
| Cuquemel       | 1210 |
| Dolisie        | 1016 |
| Fond de l'Anse | 306  |
| Montagne noir  | 731  |
|                |      |
| Bois Mirande   | 871  |
| La Cormorandi  | 493  |
| Barachois      | 1167 |
| Nordet         | 571  |
| Noroit         | 836  |
| Presqu'île     | 564  |
| Butte aux berr | 1150 |
| Demoiselle     | 342  |
| Gde bouillée N | 743  |
|                |      |
| Anse à Dinan   | 226  |
| Anse à Henri   | 613  |
| Anse à Pierre  | 131  |
| Cap au diable  | 1820 |
| Cap aux basqu  | 628  |
| Savoyard       | 854  |
| Vallée 7 étang | 334  |

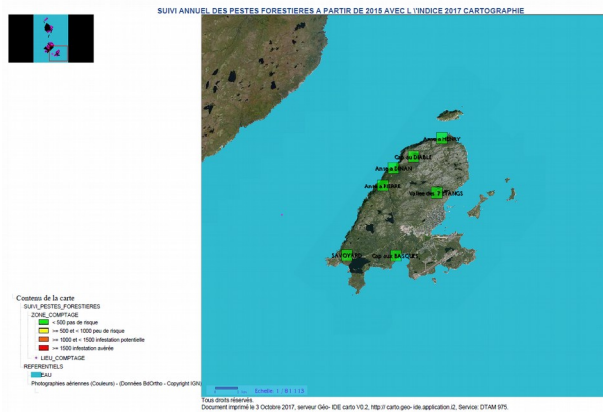
Résultats 2017

| Secteur          | ps | Tot  |
|------------------|----|------|
| Anse à Ros       | #  | 1264 |
| Cuquemel         | #  | 386  |
| Dolisie          | #  | 962  |
|                  |    |      |
| Butte aux berrys | #  | 425  |
| Demoiselle       | #  | 838  |
| Gde bouillée N   | #  | 629  |
| Le Cap           | #  | 563  |
| Mirande          | #  | 838  |
| Nordet           | #  | 477  |
| Noroit           | #  | 373  |
| Presqu'île       | #  | 480  |
| Sylvain          | #  | 414  |
|                  |    |      |
| Anse à Dinan     | #  | 144  |
| Anse à Henri     | #  | 296  |
| Anse à Pierre    | #  | 79   |
| Cap au diable    | #  | 240  |
| Cap aux basques  | #  | 227  |
| Savoyard         | #  | 317  |
| Vallée 7 étangs  | #  | 396  |

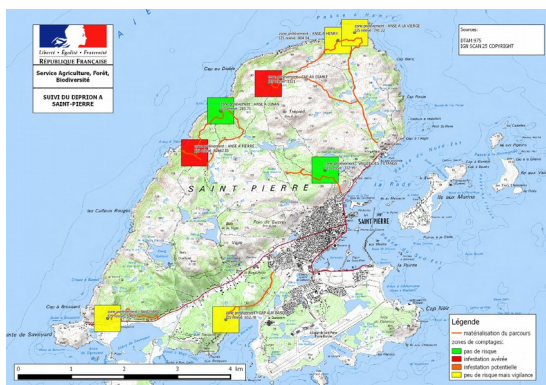
Résultats 2018

|                     | Secteur        | 1995 | Tot  |
|---------------------|----------------|------|------|
| <b>Langlade</b>     | Cap bleu       | ###  | 239  |
|                     | Cuquemel       | ###  | 381  |
|                     | Dolisie        | ###  | 255  |
|                     | Fond de l'a    | ###  | 329  |
|                     | R. des mats    | ###  | 562  |
|                     | Belle riv      | ##   | 185  |
| <b>Miquelon</b>     | Demoiselle     | ##   | 1180 |
|                     | Gde bouillée N | ###  | 798  |
|                     | Le Cap         | ###  | 1568 |
|                     | Nordet         | ###  | 568  |
|                     | Noroit         | ###  | 375  |
| <b>Saint Pierre</b> | Anse à Dinan   | ##   | 341  |
|                     | Anse à Henri   | ##   | 578  |
|                     | Anse à Pierre  | ###  | 797  |
|                     | Cap aux basq   | ###  | 338  |
|                     | Savoyard       | ###  | 242  |
|                     | Vallée 7 étang | ###  | 156  |

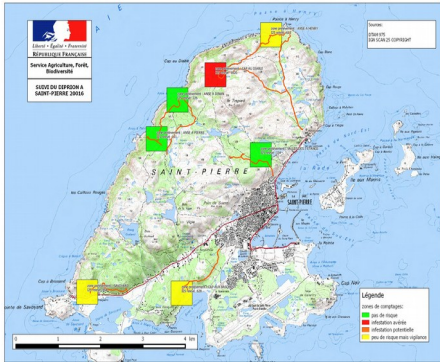
Annexe 4 : Compilation historique des cartes :



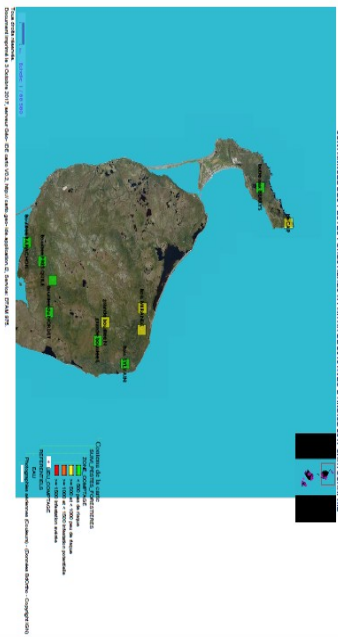
2017



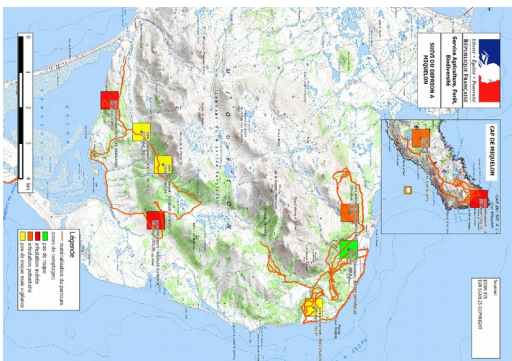
2016



2015

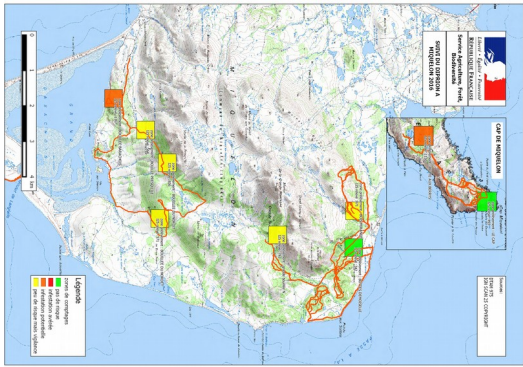


2017

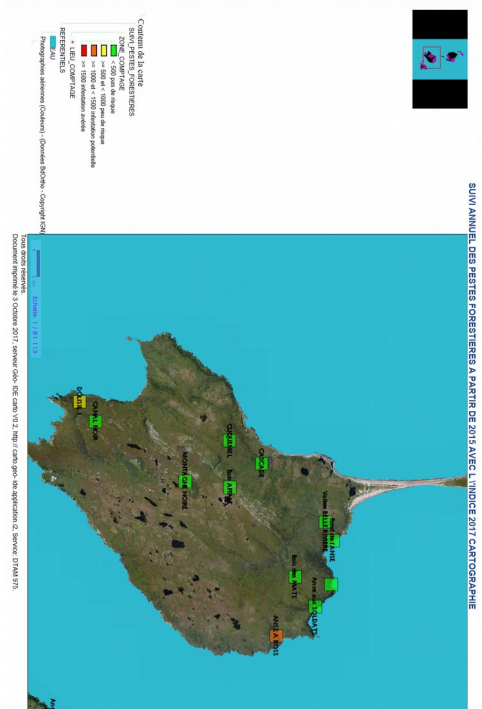


2016

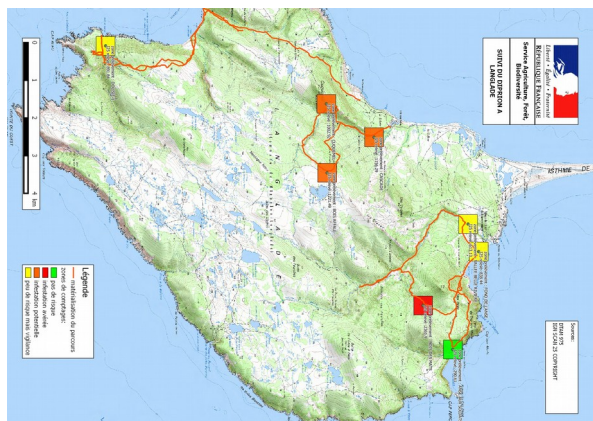




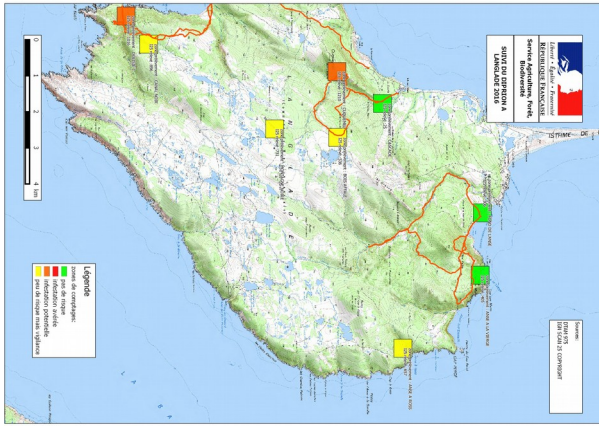
2015



2017



2016



2015