



**PRÉFET
DE LA RÉGION
PROVENCE- ALPES-
CÔTE D'AZUR**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Service Régional de la Forêt et du Bois

département de la santé des forêts



Sud Est

Occitanie – PACA – Corse

Bilan sur les défoliations liées au bombyx disparate en Corse en 2024

- Une importante pullulation de *Bombyx disparate* est en cours actuellement en Corse, elle touche environ 4 270 ha (évalué au 16 juin 2024) sur 6 foyers situés entre la Corse du Sud et la Haute Corse.
- Les défoliations se situent dans des chênaies qui n'avaient pas été touchées lors des dernières gradations de 2014 à 2019. Les peuplements défoliés ont un aspect très impressionnant mais les feuilles ont déjà amorcé une repousse.
- Les traitements sont interdits et les piégeages ont une efficacité limitée en forêt.
- La pullulation est en partie liée aux fortes températures. Un cortège de prédateurs naturels devrait faire baisser les populations d'ici un an ou deux.



Figure 1: Vue au drone des défoliations de *Bombyx disparate* sur le foyer de Piedigriggio. Photo : L. Tastevin.

I) Contexte

Des Correspondants Observateurs du DSF (Département de la Santé des Forêts) basés en Corse ont été contactés mi-juin par les agriculteurs, puis le pôle DSF sud-est par le SRAL (Service Régional de l'Alimentation). Les éleveurs, inquiets pour les effets d'une défoliation importante en chânaie sur la ressource en glands (aliment majoritaire des élevages porcins de la région), sont à l'origine de ces sollicitations. Les visites terrain des CO ont permis d'identifier le Bombyx disparate (*Lymantria dispar*). D'autres foyers ont été signalés par les CO en Corse, tous impliquant des Bombyx (et en grande majorité le Bombyx disparate).

Ces signalements ont été complétés début Juillet par une visite sur le terrain du pôle dans le foyer le plus important, celui de Piedigriggio. Une population importante a pu être évaluée, que ce soit par la densité d'adultes (volants, en cours de ponte ou morts au sol), par la quantité de déjections de larves au sol ou bien par l'importance des pontes.

II) Description des Foyers

Les correspondants observateurs ont identifié 6 foyers situés entre la Corse du Sud et la Haute Corse. Le chêne vert est l'essence la plus consommée, avec deux signalements sur chêne liège en Corse du Sud. Le pôle DSF, en concertation avec les CO, a réalisé une première approche de cartographie du phénomène en utilisant des outils d'imagerie satellite. Une description et cartographie détaillée par foyers est disponible en ANNEXE I.

Ces analyses permettent d'évaluer à environ 4 270 ha la surface de forêt impactée par le Bombyx aux environs du 16 Juin 2024, avec des surfaces qui ont probablement augmenté jusqu'à la mi-Juillet.

Sur le site visité (commune de Piedigriggio) la défoliation, importante en surface et en intensité, a profondément marqué le paysage. Les chênes sont souvent complètement défoliés, et des traces parfois importantes de consommation ont été notées sur résineux (pin et genévrier) ce qui est symptomatique d'une surpopulation.

Les défoliations observées, sur de grandes surfaces et souvent totales, marquent le paysage à la manière d'un important incendie. Lors de la visite, un certain nombre d'arbres avaient amorcé la repousse du feuillage, commençant déjà par endroit à atténuer l'impact paysager.

Si la situation a surpris les riverains, en plus du manque de connaissances sur la chenille (par rapport aux processionnaires par exemple) c'est également en raison de sa présence sur des zones qui n'avaient pas connu de gradation auparavant (voir carte ci-dessous). En effet, en dehors des deux petits foyers du Cap Corse, il n'existe aucun antécédent de cycle de Bombyx dans les foyers 2024, à l'exception d'un signalement en 2022 dans la zone du « Haut Taravo ».



Figure 2 : Signe de forte infestation, les genévriers sont consommés (nymphe visible). Photo V. Bisquay Gracia.

I) Analyse de l'épidémie 2024

III.1) Déclencheurs de l'épidémie

Les populations de bombyx décrivent des cycles, avec des périodes d'épidémie (ou gradation) et des périodes d'endémie (ou latence). Récemment en Corse, la période d'endémie est de 3 à 4 ans, avec des gradations aillant pris fin en 2018 (2B) et 2021 (2A). Pour plus de détails sur la biologie de l'insecte, voir l'ANNEXE II. Si les facteurs déclenchant une épidémie sont nombreux, il n'est pas étonnant au vu des cycles passés que celle-ci se déclenche en 2024. Il est intéressant de noter le décalage du cycle entre les deux départements de l'île lors de la dernière gradation, et la synchronisation à nouveau en 2024.

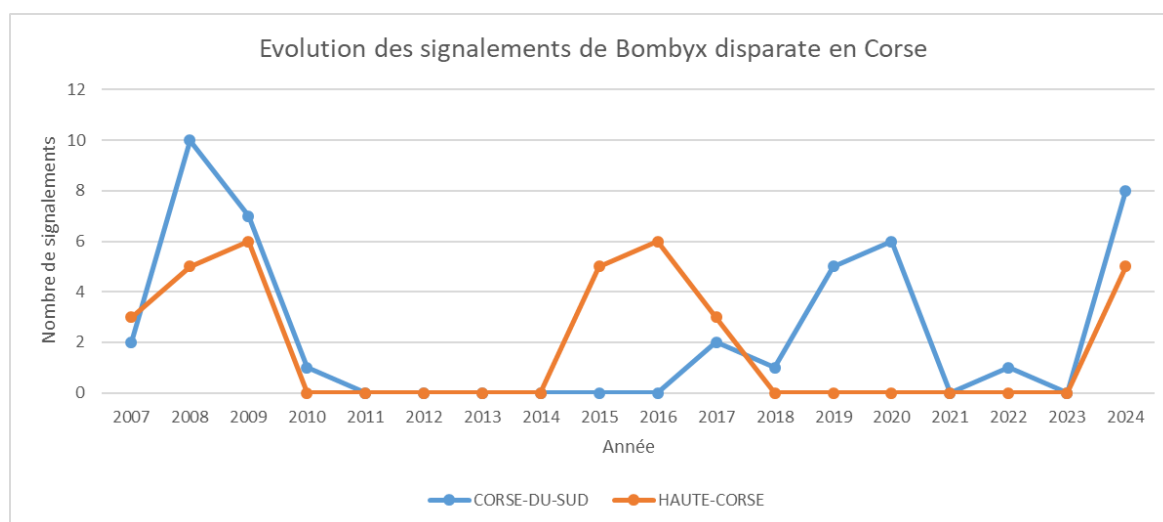


Figure 3 : Evolution des signalements des dégâts liés au Bombyx disparate en Corse depuis 2007. Données de veille sanitaire DSF.

De plus, les sécheresses ont tendance chez le bombyx à augmenter la proportion de femelles au sein de la population, augmentant ainsi le risque d'épidémie. Il est donc probable que la sécheresse 2023 ait joué un rôle dans la poussée démographique du ravageur.

Il est également possible que les populations aient montré des signaux faibles de montée en effectif qui sont passé inaperçues, à l'image de l'observation isolée dans le « Haut Taravo » (Zevaco) en 2022 : légères défoliations de Bombyx à livrée et disparate sur 75 ha, concernant 60% des tiges.

Enfin, les larves au stade L1 peuvent être facilement dispersées par le vent (cf. ANNEXE II). Il n'est donc pas à exclure que des populations de jeunes chenilles venant d'autres importants foyers se soient installées en Corse.

Il est intéressant de rappeler les attaques en Sardaigne très importantes l'année dernière et qui cette année, peuvent être déclenchées par les mêmes facteurs. Bien que là-bas les traitements aériens soient autorisés, ceux-ci se sont avérés peu efficaces sur des populations de chenilles à différents stades et les dégâts sur chênes liège se sont avérés importants.

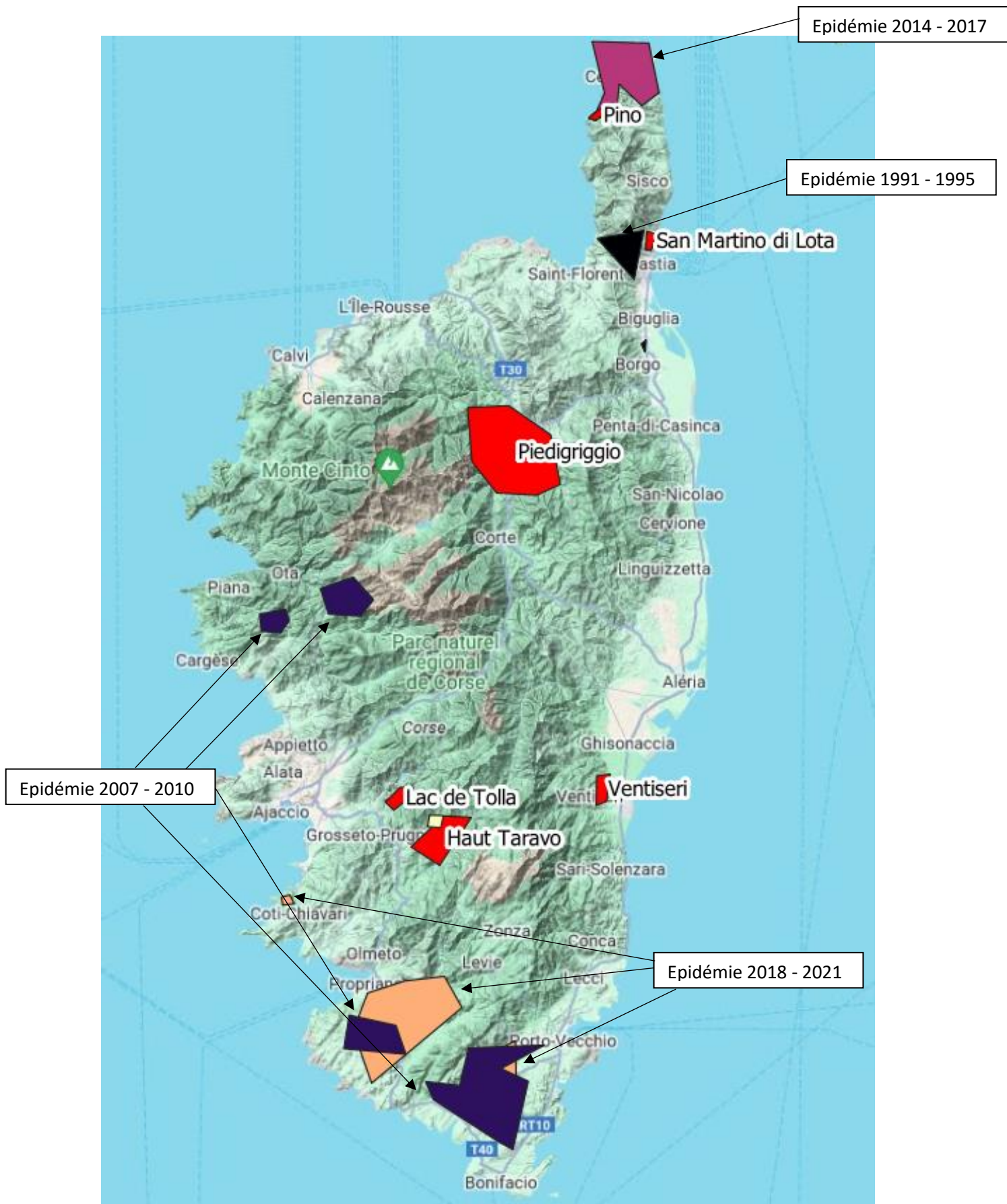


Figure 4 : Localisation des Foyers 2024 (rouge) et des cycles passés. Les polygones sont uniquement schématiques. Données DSF, fond de carte Google

III.2) Conséquences de l'épidémie

III.2.1) Effets sur les peuplements forestiers

Les ravageurs défoliateurs (ou phyllophages), entraînent en général les mêmes types de risques :

- Diminution de la croissance, et donc baisse de la production de bois. Concernant le chêne liège, on estime que 60% de la production de liège est perdue à la suite d'une défoliation totale et 40% lorsque les arbres ont perdu la moitié de leur feuillage (Luciano et al. 2005). L'exploitation du liège doit, en principe, être annulée en année de défoliation.
- Mises en réserve inférieures, donc vulnérabilité accrue à d'autres aléas (sécheresse, pathogène...) voire risque de mortalité au printemps si les défoliations sont régulières.
- Risque plus élevé d'installation de parasites de faiblesse (Collybie, Armillaire, oïdium...)

Concernant les défoliations de *Bombyx disparates*, en Corse et sur le reste de la métropole, les chênes se remettent des attaques et produisent de nouvelles feuilles chaque année. Les attaques de *Bombyx* ne sont donc en général **pas fatales pour les peuplements** (Fraval, 1989). A noter tout de même des dépérissements importants qui ont eu lieu suivant la gradation de 1992-95.

Les chenilles de *L. dispar* peuvent consommer des feuilles d'une très large gamme de feuillus, voire de résineux en cas de surpopulation. Cela peut provoquer localement des dégâts sur les pépinières et les plantations forestières, sur les arbres fruitiers et cultures avoisinantes.

Les effets sur la glandée l'année succédant à une défoliation ont été documentés : au Maroc, sur chêne liège, la glandée suivant la défoliation est « annulée » (Fraval, 1989).

Il est cependant important de rappeler que la glandée 2023 a été exceptionnellement prolifique (la plus importante depuis au moins 5 ans, d'après un échange avec les forestiers locaux). Après un tel évènement, il est prévisible que la glandée suivante soit faible, indépendamment de la défoliation.

S'il existe des études montrant un effet au long terme des gradations de *Bombyx* sur les glandées de chêne (Gottschalk, 1989), ces résultats sont observés sur des chênes Américains décidus, naïfs (car le *Bombyx disparate* y est une espèce invasive) et enchaînant les défoliations importantes. Rien ne laisse donc à penser que ce soit le cas en Europe, où la glandée est encore un phénomène multifactoriel mal expliqué où le climat qui initie les bourgeons floraux et la génétique avec le phénomène du masting se mêlent.

III.2.2) Effets annexes

La chenille n'est pas urticante et ne représente aucun danger direct pour la santé humaine. Son aspect velu peut créer de la confusion au sein du grand public avec les processionnaires, chenilles urticantes et fonctionnant également en cycles.

Les désagréments causés par les chenilles restent très mineurs, ils peuvent être cependant visuellement et symboliquement impressionnants :

- La présence de chenilles en masse sur les routes peut ponctuellement présenter un véritable risque.
- L'allure sinistrée des peuplements est passagère (1 mois) elle est souvent confondue avec un peuplement incendié ce qui est relativement fréquent dans ces régions.

- Chutes très fréquentes de chenilles et de leur déjection depuis les arbres.

III. 3) Evolution possible en 2025

Ces épidémies durent en général deux ans, il est donc possible que l'épidémie perdure en 2025, d'autant plus qu'aucun des organismes régulateurs connus de la chenille (notamment le calosome, cf. ANNEXE II) n'a été observé.

La localisation des éventuels foyers 2025 est imprévisible, en raison de la forte mobilité des jeunes larves. En fonction du vent, ceux-ci pourraient être au même endroit, concentrés ailleurs, ou être dispersés et perdre en importance.

Dans les zones jugées sensibles, un protocole de suivi pourra être effectué par les correspondants observateurs du DSF.

ANNEXE I : Description des foyers 2024

Les cartes obtenues sont issues de l'analyse des images satellites Sentinel-2 sur la plateforme EOSDA LandViewer (<https://eos.com/products/landviewer/>). L'indice utilisé est le **NDVI** (Indice de Végétation par Différence Normalisée) qui est sensible à l'activité photosynthétique. La comparaison de l'indice s'est faite entre la période de symptômes maximaux (mi-juin) et la même période un an plus tôt. Du fait de l'absence de gestion forestière ou d'incendies dans les zones impactées, on interprète une chute de NDVI par une détérioration de la santé des végétaux, que l'on impute ici au Bombyx.

Sont représentées en cartographie uniquement les zones où le NDVI a diminué (les zones retirées correspondent à un NDVI constant, il n'y a pas eu de cas de zone où le NDVI s'est amélioré).



Figure 5 : Défoliation importante sur le foyer de Piedigiggio. La légère coloration vert claire laisse deviner la deuxième pousse qui refeuilera rapidement le massif. Photo : V. Bisquay Gracia.

I) Piedigriggio :

Tableau 1 : Evolution des anomalies de NDVI imageant la progression de l'épidémie.

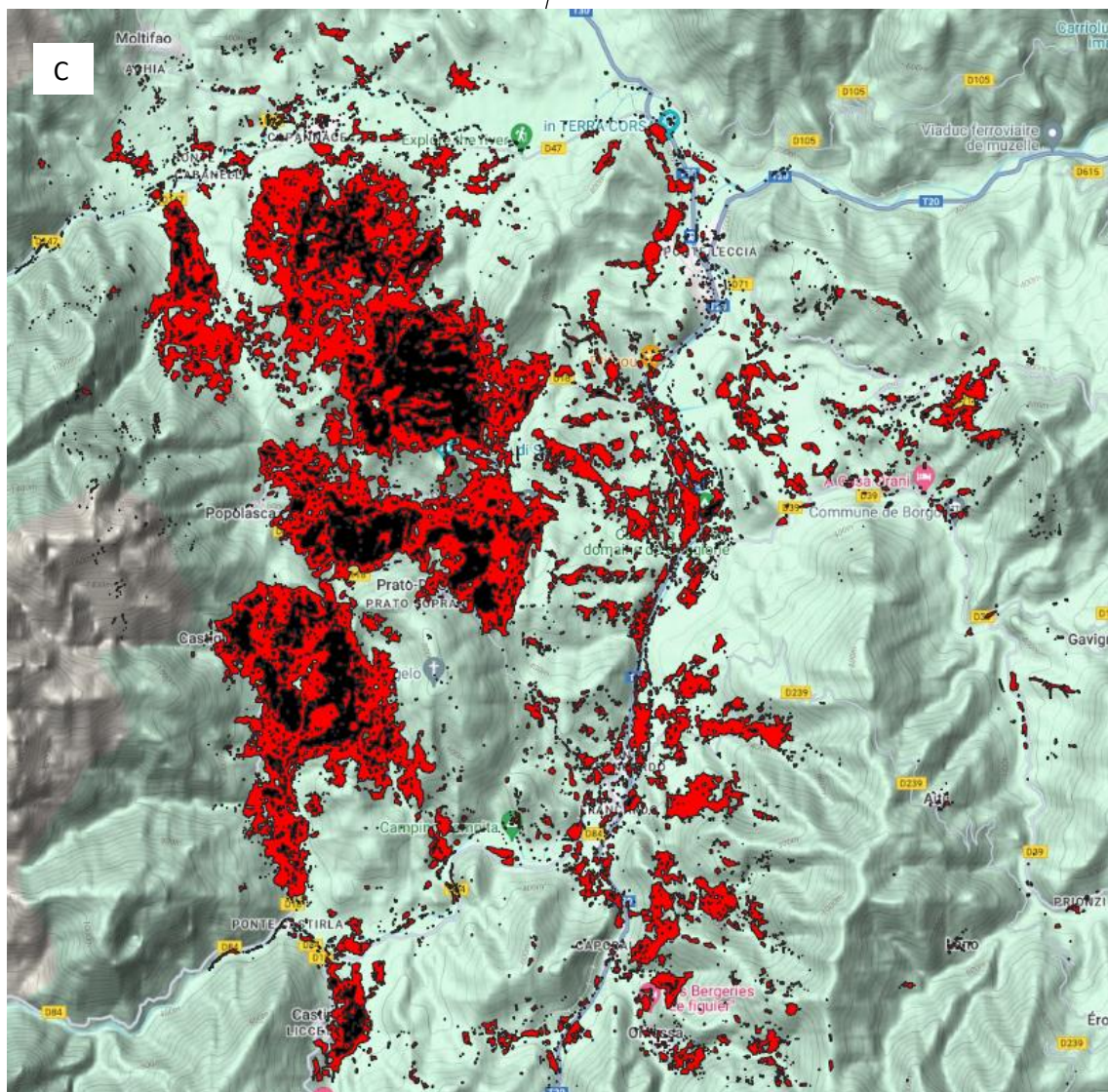
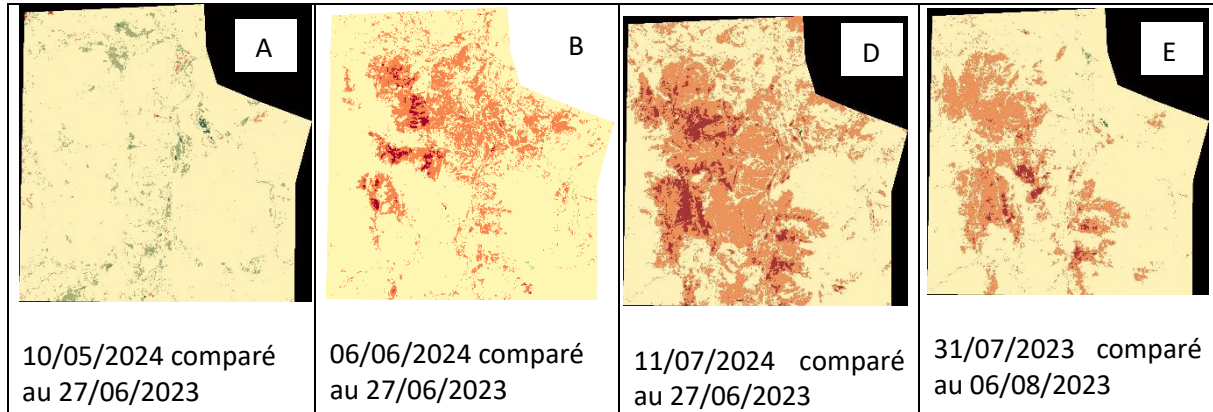


Figure 6 : Carte des fortes diminutions du NDVI sur le site de Piedigriggio (en rouge, les anomalies fortes sont en noir).

On compare ici le NDVI entre une image satellite prise le 27 juin 2023 et une image prise le 14 juin 2024.

La surface affectée obtenue par cette méthode est approximativement de 3 000 ha, ce qui est en accord avec les observations des Correspondants Observateurs sur le terrain.

Les cartes permettent de visualiser la progression des défoliations (A, B et C), d'identifier la date de défoliation maximale (D, autour de la mi-Juillet) et enfin de visualiser la reprise de foliation des arbres, masquant les symptômes de consommation (E).

II) Haut Taravo :

Les dates d'acquisition des images satellite utilisées sont les suivantes : 27/06/2023 pour l'image de référence (comme précédemment) et le 16/06/2024 pour l'image "actuelle".

Contrairement au cas précédent, les analyses de NDVI semblent moins fiables. En effet la surface calculée (approximativement de 430 ha) ne correspond pas aux 700 ha estimés par le Correspondant Observateur local. Suite à ses retours, il a été possible d'ajouter une couche approximant les observations terrain et une autre obtenue par photo-interprétation suivant les colorations visibles depuis les images satellites.

Cela permet de visualiser les zones de sous-détections probable du NDVI sur ce site, je pense en lien avec les nuages. Ces couches "d'observation" sont indicatives et leur surface ne correspond pas à la surface affectée.

La surface affectée que l'on retiendra pour ce site est l'estimation de 700 ha.

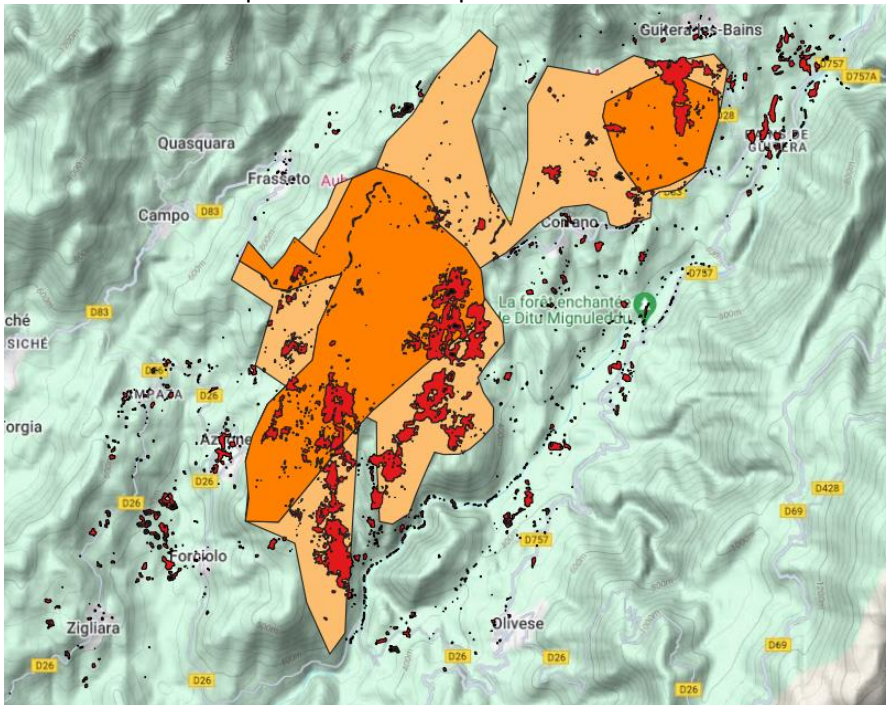


Figure 7 : Carte des fortes diminutions du NDVI sur le site du Haut Taravo (en rouge, les anomalies fortes sont en noir). En orange les observations terrain du correspondant observateur et en beige ses interprétations photo.

III) Ventiseri :

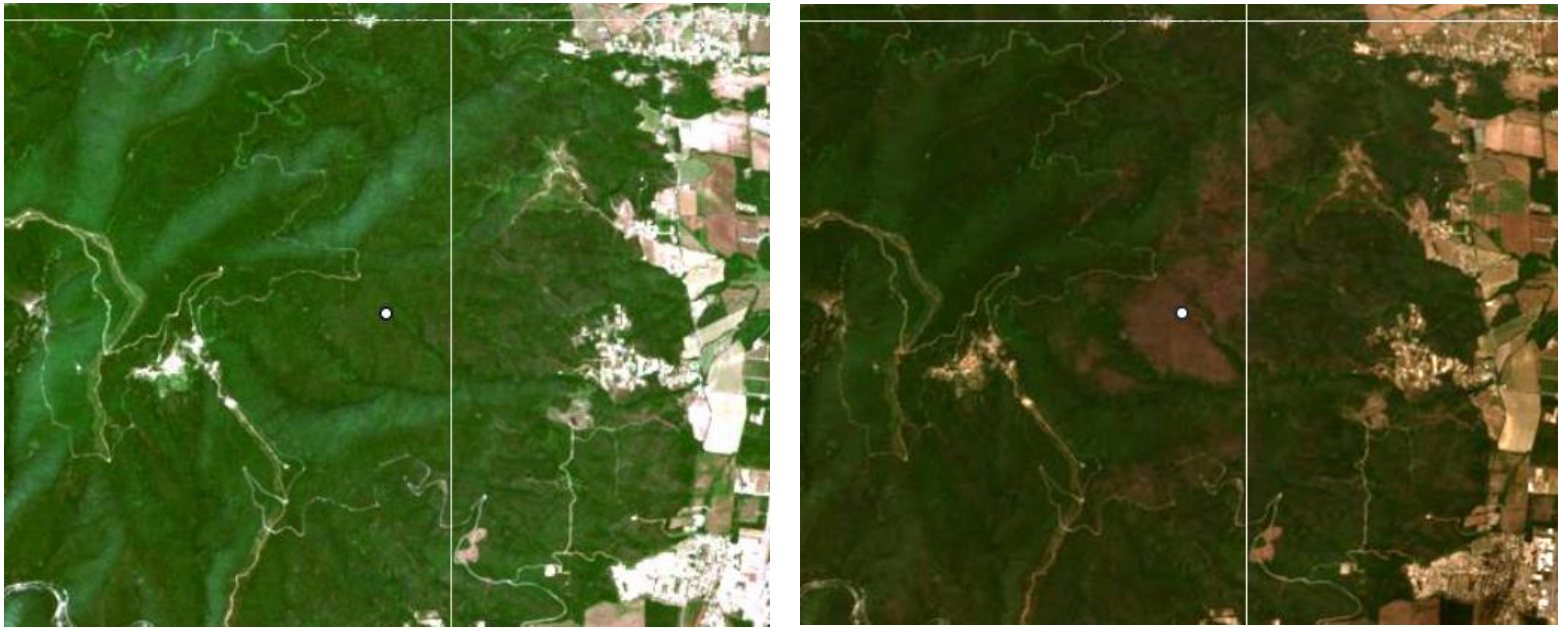


Figure 8 : Comparaison des images satellites LandViewer sur le secteur Ventiseri en couleurs réelles : le 27 juin 2023 à gauche et le 16 juin 2024 à droite. Les rougissements liés à la consommation des chenilles sont bien visibles.

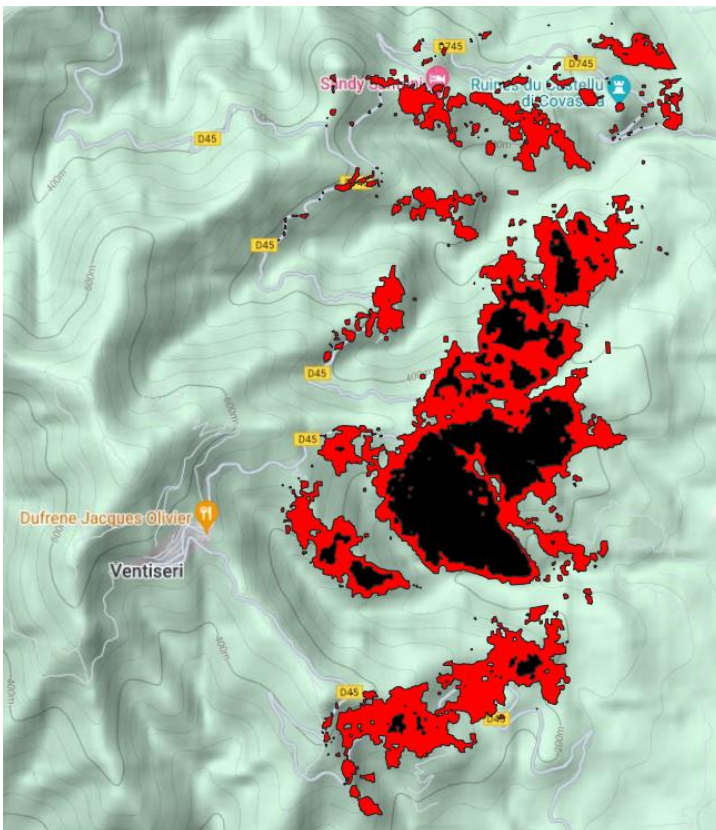


Figure 9 : Carte des fortes diminutions du NDVI sur le site de Ventiseri (en rouge, les anomalies fortes sont en noir).

Les dates des images utilisées sont les 27 juin 2023 et 16 juin 2024.

Cet exemple montre bien le lien entre l'évolution du NDVI et les colorations rouges à l'échelle du paysage (les images satellites utilisées sont montrées ci-dessus).

La surface défoliée estimée est de 300 ha.

IV) Lac de Tolla :

Les observations sur le terrain sont les suivantes :

En basse altitude, en aval du hameau de Radicale, du bombyx à livrée et quelques bombyx disparate ont été identifiés. Les défoliations générées sont inférieures à 50% des houppiers.

En gagnant de l'altitude, la population de Bombyx disparate devient plus importante avec au point le plus haut prospecté, en bord de route, des rejets de chênes avec de très nombreuses chenilles de Bombyx disparate. Une fois passé le col de Cricheto, aucune défoliation significative n'a été observée.

L'analyse du NDVI permet d'estimer la surface à 170 ha.

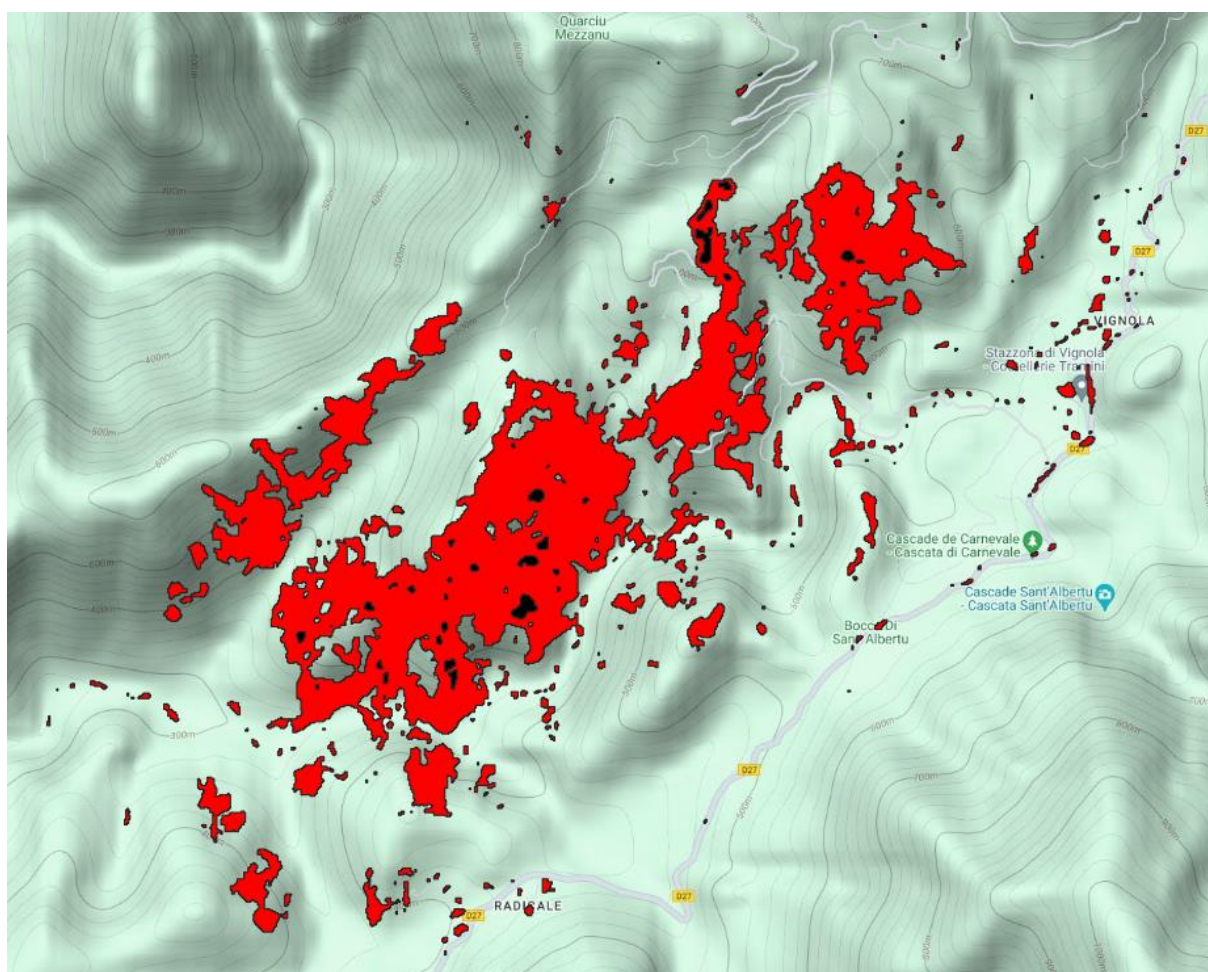


Figure 10 : Carte des fortes diminutions du NDVI sur le site du lac de Tolla (en rouge, les anomalies fortes sont en noir).

V) Pino :

Les images satellite utilisées pour le calcul du NDVI sont celles du 27 Juin 2023 et du 16 juin 2024. La surface évaluée est de 60 ha.

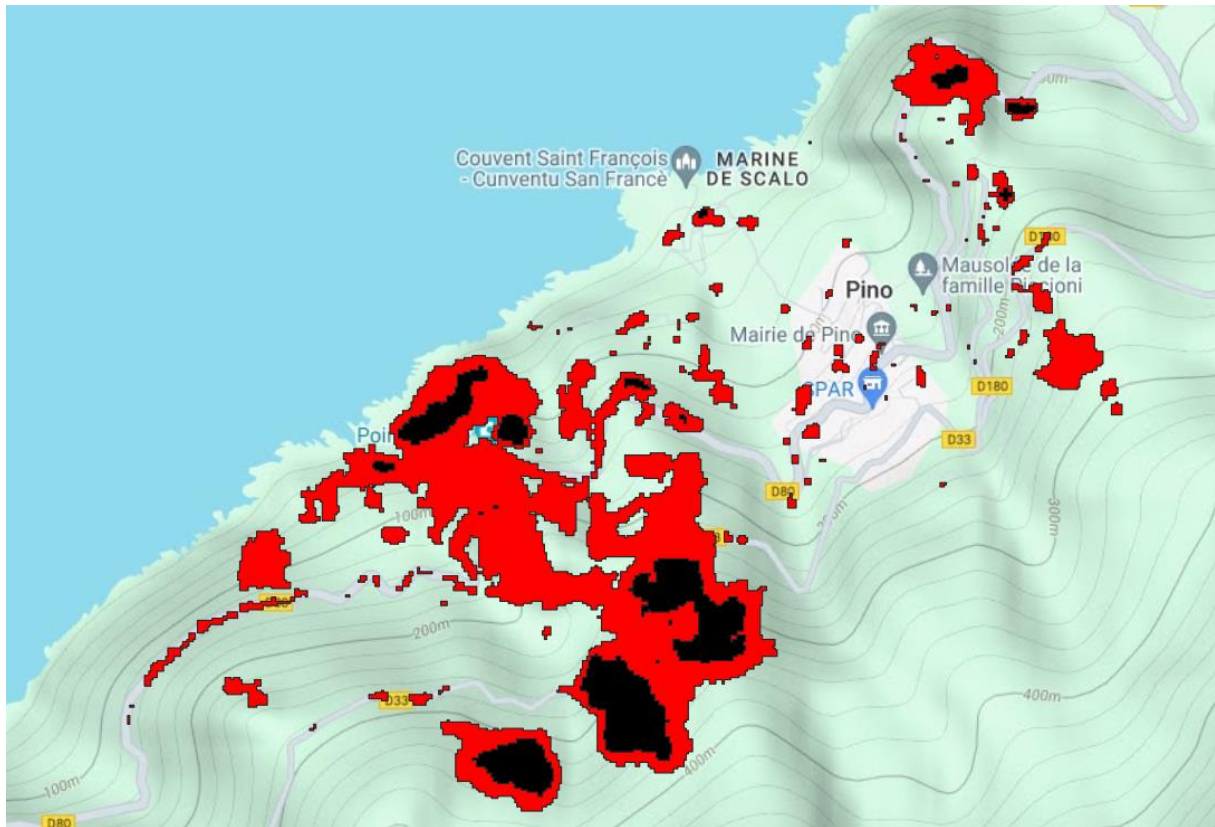


Figure 11 : Carte des fortes diminutions du NDVI sur le site de Pino (en rouge, les anomalies fortes sont en noir).

VI) San Martino di Lota :

L'analyse n'a pas été possible du fait de la présence de nuages sur toutes les images satellites disponibles sur Landviewer. Une photo-interprétation de l'image du 11 Juin 2024, la moins recouverte sur la zone, permet d'estimer la surface impactée à un minimum de 40 ha.



Figure 12 : image satellite du foyer de San Martino di Lota le 11 juin 2024, laissant voir les colorations liées aux défoliations.

ANNEXE II : Biologie du Bombyx disparate

1) Développement de l'insecte

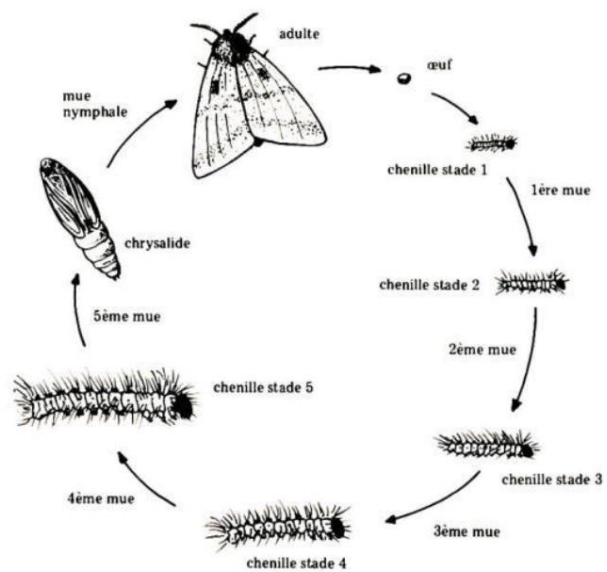
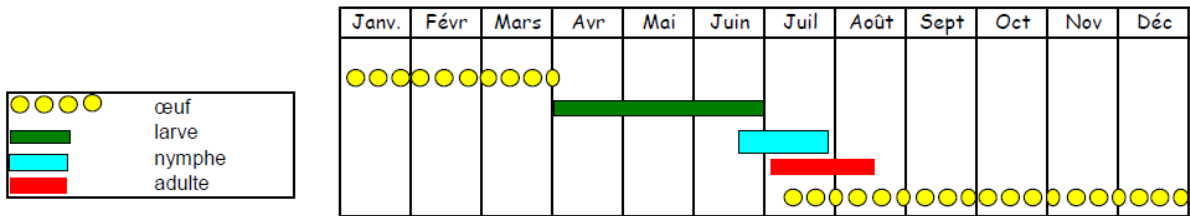


Figure 13 : Cycle de *L.dyspar*. tableau d'après Abgrall et Soutrenon 1991. d'après présentation de L.M. Nageleisen 2019. Photo de pontes en cours : V. Bisquay Gracia.

Le Bombyx disparate, ou *Lymantria dispar*, est un lépidoptère dont le développement passe par trois quatre stades : œuf, larve (chenille), nymphe (cocon) et imago (papillon). Les dégâts forestiers sont tous générés par le stade larvaire.

Le Bombyx hiverne au stade d'œuf, qui dure dans la nature environ 9 mois. L'éclosion se fait en fonction des températures et peut s'étaler sur plusieurs jours voire semaines.

Les chenilles vont par la suite se développer en passant par 6 stades (de L1 à L6). Les larves L1 restent quelques jours à côté de la ponte qu'elles ont quittée, avant de se disperser. Les L1 aux L3 se nourrissent pendant la journée alors que les L4 et stades suivants se nourrissent la nuit et se reposent pendant le jour (dans les fentes de l'écorce ou dans la litière). Les déplacements se font en groupe avec sécrétion de fil de soie. Il peut exister des migrations d'arbres voire de peuplements après la consommation totale du feuillage (migration de famine).

La vitesse de développement des larves est liée aux températures : des températures au-dessous de 12°C vont bloquer le développement et des températures au-dessus de 32°C également. Des mortalités pouvant être importantes si ce seuil est dépassé. Entre ces deux extrêmes, le développement sera d'autant plus rapide que les températures sont fortes, avec un optimum à 25 - 26 °C. En cas de pullulation, le microclimat frais (généré par le couvert arboré) est perdu du fait des fortes défoliations, ce qui a pour conséquence un développement plus rapide des larves (Fralval, 1989).

Le stade suivant, le cocon, peut lui supporter des températures jusqu'à 37°C.

L'adulte, comme tous les lépidoptères, se reproduit en utilisant des phéromones sexuelles. Les stades adultes ne se nourrissent pas et ont une durée de vie courte : de quelques jours à quelques semaines.

II) Identification

Les défoliations générées par la chenille du Bombyx sont peu spécifiques, l'identification se réalise donc par l'observation des larves. Celles-ci ont des aspects différents en fonction du stade de développement.



Figure 14 : Gauche : chenilles du stade L1, noires et petites. Droite : chenille du stade L5 ou L6 (indissociable), avec la capsule céphalique jaune. Photo L.M. Nageleisen.



Figure 15 : Chenille au stade L3, avec les taches dorsales bien visibles. Photo L.M. Nageleisen.

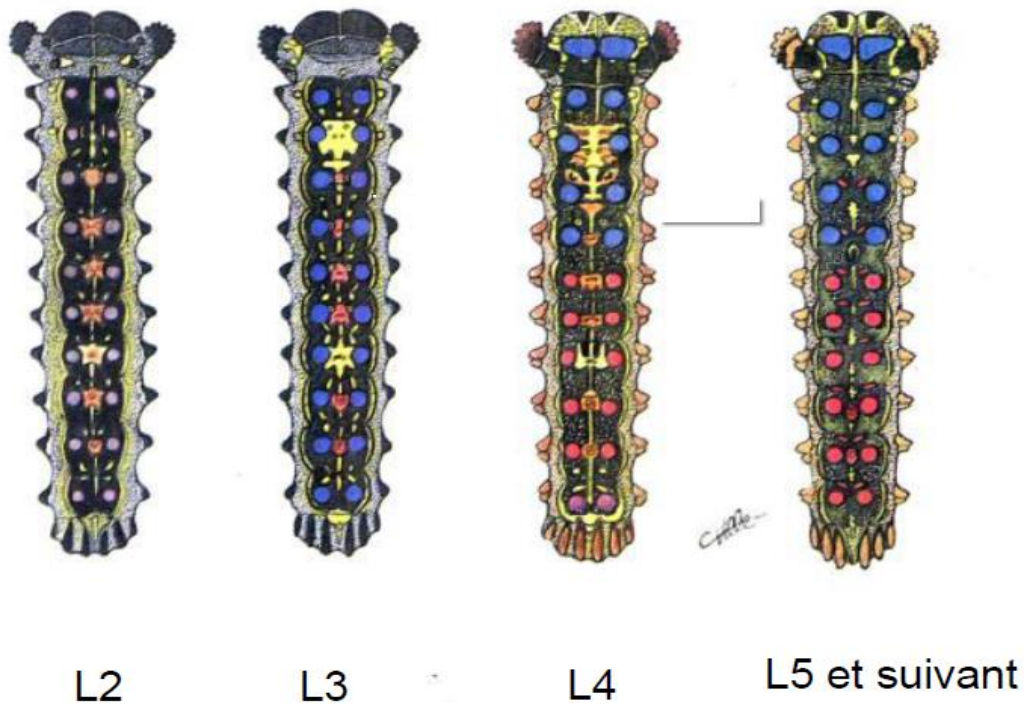


Figure 16 : Stades larvaires et traits distinctifs, notamment coloration des « verrues » ou ornements dorsales (tubercules sétigères) : apparition en L2, tous bleus en L3, 10 bleus, 10 rouges et 2 violacées en L4 et enfin 8 bleus et 12 rouges pour les derniers stades.

III) Cyclicité des épidémies

Le Bombyx disparate étant une espèce autochtone, inféodée à une essence largement rependue en France métropolitaine, il existe un large nombre d'organismes parasitant ou consommant le Bombyx. Les populations de ces cohortes parasitaires et prédatrices ne sont pas suffisantes pour contrer la croissance démographique du Bombyx en début d'épidémie (progradation), mais elles gagnent en effectif et permettent à terme de réguler les épidémies (rétrogradation). Ces dynamiques créent des phénomènes de cycles plus ou moins régulier en fonction des conditions climatiques. Les cycles sont en général en Corse espacés de 3 à 4 ans avec une durée de l'épidémie (ou gradation) de 2 à 3 ans.

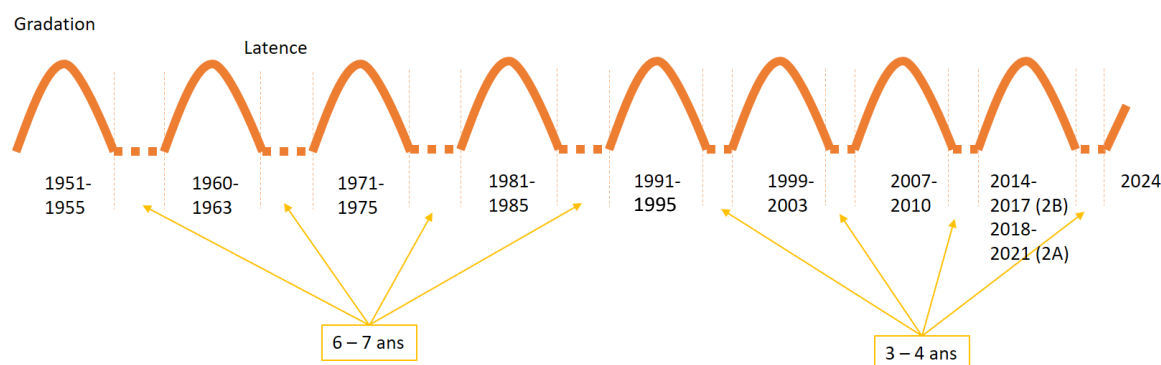


Figure 17 : Cycles de bombyx en Corse. On note un raccourcissement des périodes de latence (ou phase d'endémie). Nageleisen 2019 d'après Villemant, modifié Bisquay Gracia

Les données d'observations du DSF permettent de suivre ce phénomène. On observe notamment un décalage du cycle entre la Haute Corse et la Corse du Sud lors de la dernière gradation. En 2024, les deux départements sont affectés par ce début de gradation.

IV) Les organismes régulateurs, responsables de la fin des pullulations

On peut distinguer les organismes régulateurs par le stade de développement de l'insecte qui est attaqué (Villemant, 1989) :

- Les consommateurs d'œufs dont les « démenteleurs » (insectes qui rentrent dans la ponte pour la consommer). Par exemple le coléoptère **Calosome sycophante** (*Calosoma sycophanta*). L'action des démenteleurs augmente au cours de l'année : doublement entre le mois de décembre de l'année de l'attaque et le mois de mars de l'année suivante, avec des consommations qui peuvent atteindre localement 100 % d'une ponte.
- Les parasites des œufs, essentiellement une espèce d'hyménoptère (*Ooencyrtus kuvanae*). Le taux de parasitisme augmente au cours de l'année : moins de 15 % en septembre à 60 % en décembre. Le parasitisme moyen estimé à 30 % avec un maximum de 50 % en pic de gradation
- Parasitisme des larves : Parasites différents en fonction de l'âge des larves. Jusqu'à 30 % de mortalités en rétrogradation contre moins de 20 % en période d'endémie.
- Maladies des larves : On compte des champignon (*Beauveria bassiana*), des bactéries (*Bacillus thuringiensis*), et des virus (**Polyédrose nucléaire**), le facteur principal de chute de population en période épidémique.
- Prédateurs des chenilles : plus de 10 espèces d'oiseaux (Mésanges, Huppe fasciée, fauvettes, pinsons...) et beaucoup d'insectes prédateurs. Un individu de calosome sycophante consomme de 840 à 1120 chenilles au cours de sa vie (3-4 ans) (Kanat et Mol, 2008).
- Prédateurs des cocons : D'autres insectes, rongeurs... Le calosome peut prédateur jusqu'à 70 % des chrysalides en bas des troncs.



Figure 18 : Un mâle et deux femelles de *Bombyx* adultes en ponte avec un *Calosome sycophante* consommant la ponte. Photo : Bernard Boutte.

V) Méthodes de lutte

En forêt, il n'existe pas méthodes de luttés pendant la période de consommation pour limiter efficacement les attaques du ravageur. Les deux possibilités seraient :

Installer des pièges à phéromones en été pour intercepter les papillons mâles et ainsi diminuer leur activité de reproduction. Cela est envisageable uniquement en dehors des peuplements forestiers, sur une petite surface à enjeux forts et lors d'infestations modérées, pour tenter de diminuer les populations de chenilles l'année suivante. Cela n'empêchera pas au papillon de s'épanouir sur les espaces voisins. Ce type de piège est avant tout à utiliser pour de la surveillance.

Utiliser la bactérie entomopathogène *Bacillus thuringiensis* (*var. kurstaki*) (Bt) dont l'inoculum constitue un produit de biocontrôle utilisé contre les lépidoptères. Ces traitements sont efficaces sur les deux premiers stades larvaires. Du fait de l'étalement de l'éclosion des œufs, la majorité des stades larvaires sont présents simultanément. Utiliser le Bt risque d'éliminer les plus jeunes pour laisser la place aux stades avancés et au individus n'ayant pas encore réalisé l'éclosion, avec à terme une différence incertaine (voire inexistante) au niveau de la défoliation. Le Bt affecte l'ensemble des lépidoptères de l'écosystème traité, ce qui représente une empreinte environnementale forte au vu de la période de traitement et risque de déstabiliser le cycle des organismes régulateurs naturels. De plus, en France, les traitements aériens sont interdits. Pour ces raisons cette méthode n'est pas envisageable en forêt.

Il est conseillé de perturber le moins possible les peuplements (dans le cas de forêts gérées) pour permettre la mise en place du cortège des régulateurs (prédateurs, parasitoïdes et maladie décrites plus haut).