

ÉTUDE DE FAISABILITÉ

Un filet à moustiques accroché derrière un vélo

Plans mécaniques, calculs aérauliques, rendement de capture,
coûts et scénario d'industrialisation citoyenne

CycloMoustique V0.1

Statut	Avant-projet de recherche — non certifié pour la circulation
Personnage	Adrien Morel, ingénieur fictif ; calculs et sources documentés
Date	25 juillet 2026

**Conclusion en une ligne : mécaniquement faisable, utile pour échantillonner,
mais efficacité de lutte non démontrée et sélectivité à prouver.**

Synthèse décisionnelle

Verdict. Le dispositif peut être construit et gonflé par l'air relatif à 8–12 km/h. En revanche, l'étude ne justifie pas une promesse d'éradication : le rendement dépend surtout de la densité réelle de moustiques dans la veine d'air et le filet capture aussi d'autres insectes.

Indicateur	Valeur nominale	Lecture
Ouverture	500 × 300 mm	0,118 m ²
Longueur du filet	850 mm	≈ 42 L
Vitesse utile	8–12 km/h	10 km/h nominal
Air géométrique à 10 km/h	1 178 m ³ /h	Plafond théorique
Air effectif estimé	353–589 m ³ /h	30–50 % après sillage/maille
Capture médiane simulée	2,9 moustiques/h	10 moustiques actifs/1 000 m ³
Masse cible	1,3–1,6 kg	Avec cartouche et signalisation
Coût prototype	222–292 €	Hors porte-bagages
Coût industriel cible	38–55 € HT	À 10 000 unités, hors R&D

Décision recommandée : financer un pilote scientifique limité, sur voies fermées, avec tri entomologique systématique. Ne pas commercialiser ni annoncer un impact sanitaire avant essais comparatifs.

Article éditorial prêt à publier

H1 – Il veut piéger les moustiques tigres... avec son vélo : son filet lyonnais peut-il vraiment marcher ?

Meta title	Un vélo pour piéger les moustiques tigres : l'étude
Meta description	Plans, vitesse, coût, rendement : ce filet fixé derrière un vélo peut-il vraiment capturer le moustique tigre à Lyon ?
Slug	velo-piege-moustique-tigre-filet

À Lyon, le moustique tigre n'est plus un visiteur : la ville est officiellement colonisée depuis 2014. Il pique le jour, mesure environ 5 millimètres et revient chaque saison autour des balcons, des jardins et des haies. Alors un ingénieur lyonnais a eu une idée aussi simple qu'un peu folle : utiliser son vélo comme une immense épuisette.

Pas de ventilateur, pas de bouteille de CO₂, pas de produit chimique. Le principe tient en une phrase : fixer derrière le vélo un filet ouvert vers l'avant ; en roulant lentement, l'air le gonfle et les moustiques présents dans la trajectoire entrent dans une cartouche dont ils ne peuvent plus ressortir.

Attention : Adrien Morel, l'ingénieur raconté dans cet article, est un personnage fictif créé pour conduire cette étude de faisabilité. Son parcours, ses paroles et les scènes lyonnaises sont inventés. Les dimensions, calculs, références scientifiques, limites et coûts sont en revanche étudiés comme dans un véritable avant-projet.

L'idée lui serait venue après une balade le long du Rhône

Adrien Morel aurait 39 ans. Arrivé à Lyon en 2006 pour étudier le génie mécanique à l'INSA, il aurait ensuite travaillé sur l'aérodynamique automobile, puis sur la ventilation de salles propres dans l'industrie pharmaceutique. Son métier : comprendre où passe l'air, mesurer les pertes de charge et transformer un croquis fragile en équipement testable.

Cycliste quotidien, il imagine le déclic un soir de juin, sur une portion calme de la ViaRhôna. « J'avais des moustiques autour des chevilles à chaque arrêt. Je me suis demandé pourquoi payer un ventilateur alors que le vélo fabrique déjà son propre courant d'air. »

Son premier dessin ressemble à une manche à air miniature : une ouverture elliptique de 500 × 300 mm, un filet conique de 850 mm de long et une cartouche transparente à l'extrémité. Le tout reste moins large qu'un guidon de vélo de ville et ne dépasse pas d'un mètre derrière le porte-bagages.

Le calcul qui donne envie d'y croire

L'ouverture elliptique représente 0,118 m². À 10 km/h, le volume d'air géométriquement rencontré atteint donc 1 178 m³ par heure. Sur le papier, c'est énorme. Mais ce chiffre est un plafond : le cycliste et la roue arrière créent un sillage turbulent, une partie de l'air contourne l'ouverture et la maille freine l'écoulement.

En retenant un coefficient de passage réaliste à vérifier de 30 à 50 %, le débit effectivement échantillonné tomberait entre 353 et 589 m³/h. La valeur centrale du projet est 448 m³/h. La physique autorise donc le concept : le filet peut se gonfler et balayer plusieurs centaines de mètres cubes d'air sans moteur.

La traînée resterait modeste en air calme : environ 0,3 à 0,6 N à 10 km/h, soit de l'ordre de 1 à 2 W supplémentaires au pédalage. En revanche, un vent latéral ou une rafale peut créer un moment bien plus gênant qu'une simple résistance frontale. C'est l'un des risques majeurs du prototype.

Combien de moustiques peut-il vraiment capturer ?

C'est ici que le rêve rencontre le terrain. Le volume balayé ne dit pas combien de moustiques se trouvent réellement dans ce volume. Le rendement dépend de la densité locale, de l'heure, de la température, du vent, de la végétation, de la hauteur du filet et de la capacité des insectes à éviter l'ouverture.

Le modèle d'Adrien utilise une concentration exprimée en moustiques tigres actifs pour 1 000 m³ d'air. Avec 10 moustiques pour 1 000 m³, un débit effectif de 448 m³/h et 65 % de rétention, le résultat médian atteint seulement 2,9 captures par heure. Dans une rue peu infestée, le compteur pourrait rester proche de zéro. Dans une haie très active, il pourrait dépasser 10 ou 15 captures par heure.

Ces nombres ne sont pas des mesures réalisées à Lyon : ce sont des scénarios de dimensionnement. La première campagne devrait justement mesurer la densité réelle et établir une courbe locale. Les études disponibles confirment cependant deux points utiles : *Aedes albopictus* est surtout actif le jour, avec des profils souvent élevés le matin et en fin d'après-midi, et les pièges montés sur véhicule existent depuis des décennies comme outils d'échantillonnage entomologique.

Vitesse	Air effectif estimé (m ³ /h)	Captures médianes*	Lecture
6	212-353	≈ 2,0	Faible traînée, filet parfois peu tendu
8	283-471	≈ 2,5	Zone recommandée
10	353-589	≈ 2,9	Point nominal de calcul
12	424-707	≈ 3,0	Limite haute recommandée
15	530-883	≈ 2,7	Gain annulé par la baisse de rétention ; déconseillé

* Scénario : 10 moustiques tigres actifs/1 000 m³, rétention variant avec la vitesse. Valeurs non mesurées.

Pourquoi rouler plus vite ne résout pas tout

À 15 km/h, le vélo rencontre davantage d'air. Pourtant, les moustiques peuvent être déviés par le front de pression, endommagés contre la maille ou ressortir lorsque le filet se détend. La tenue en virage et au vent se dégrade aussi. Le modèle fait donc culminer le rendement utile autour de 8 à 12 km/h.

Adrien fixerait la consigne à 8-10 km/h sur des boucles courtes, ombragées et répétables. L'entrée du filet serait centrée entre 70 et 80 cm du sol, avec un bord bas vers 55-60 cm : l'ECDC recommande une entrée proche de 50 cm lorsqu'on cible *Aedes albopictus*, espèce qui recherche ses hôtes près du sol.

Créneau	Indice d'activité*	Capture médiane à 10 km/h	Usage
06 h–08 h	1,2	3,5/h	Démarrage possible, dépend de l'aube
08 h–10 h	1,5	4,4/h	Fenêtre prioritaire à tester
10 h–12 h	1,0	2,9/h	Activité diurne variable
12 h–15 h	1,1	3,2/h	Le pic de midi existe dans certaines études
15 h–17 h	1,2	3,5/h	Remontée progressive
17 h–20 h	1,7	4,9/h	Fenêtre prioritaire à tester
20 h–22 h	0,3	0,9/h	Chute attendue après le crépuscule
Nuit	0,1	0,3/h	Peu pertinent pour <i>Aedes albopictus</i>

* Courbe d'exploitation proposée pour le pilote, construite à partir de profils publiés ; elle ne constitue pas une mesure lyonnaise.

Le filet n'est pas une simple chaussette

Le matériau retenu est un polyester hydrophobe à maille d'environ 1,0 mm. Une maille plus fine retient mieux les petits diptères mais augmente la perte de charge ; une maille plus large améliore l'air mais laisse davantage d'insectes s'échapper. L'anneau est formé par un jonc en fibre de verre de 6 mm : léger, flexible et moins agressif en cas de contact qu'un cercle rigide en métal.

Deux bras en aluminium 6060 de section 20 × 20 × 1,5 mm relient l'ouverture à une platine fixée sur un porte-bagages. Un cône intérieur de 300 mm guide les insectes vers un col de 18 mm. La cartouche finale, 75 mm de diamètre sur 180 mm, se retire après fermeture du col et du bouchon quart-de-tour.

L'ensemble viserait 1,3 à 1,6 kg. Le prototype ne doit jamais masquer le feu ni le catadioptré arrière. La largeur du filet doit rester au moins 20 mm inférieure à celle du guidon, et le montage est exclu sur un vélo sans porte-bagages correctement dimensionné.

Le vrai problème : le piège attrape aussi ce qu'on ne voulait pas

Un filet roulant est non sélectif. Une étude danoise utilisant des filets sur des voitures a retrouvé 15 des 19 ordres d'insectes volants présents dans le pays, dont de nombreux diptères. Cela montre la puissance de la méthode pour la surveillance, mais aussi son risque écologique.

Le déploiement devrait donc éviter les prairies fleuries, les abords de ruches et les périodes de forte activité des pollinisateurs. Chaque cartouche pilote serait triée par un entomologiste. Si la part d'insectes non ciblés dépasse 25 %, la route ou l'horaire serait suspendu. Sans cette règle, industrialiser le dispositif reviendrait à remplacer un nuisible par un problème de biodiversité.

Peut-on fabriquer le prototype pour moins de 250 euros ?

Oui dans l'hypothèse basse, à condition de partir d'un vélo déjà équipé d'un porte-bagages. Les matériaux représentent 117 à 187 € : filet, joncs, tubes d'aluminium, platine, brides, cartouche, fermeture et signalisation. Avec trois heures de découpe, couture, perçage, montage et contrôle à 35 €/h, le prototype complet se situe entre 222 et 292 € ; viser moins de 250 € impose donc des achats au bas des fourchettes.

À 10 000 exemplaires, le coût industriel pourrait tomber vers 38 à 55 € hors taxes par kit, avec un prix public plausible de 89 à 129 €. Mais vendre le kit avant d'avoir prouvé son rendement, sa sécurité et sa sélectivité serait prématuré.

Poste	Quantité	Fourchette TTC
Filet polyester hydrophobe, maille 1,0 mm	1,4 m ²	10–18 €
Jonc fibre de verre Ø6 mm + manchons	≈ 1,4 m	6–12 €
Tubes aluminium 20×20×1,5 mm	≈ 2 m	13–20 €
Platine aluminium 180×120×4 + équerres	1 lot	15–25 €
Brides M5 inox, EPDM, visserie freinée	1 lot	18–25 €
Cône anti-retour + couture/ourlets/zip	1 lot	20–35 €
Cartouche PETG Ø75×180 + bouchon	1	15–22 €
Feu, catadioptré, bandes réfléchissantes	1 lot	12–18 €
Consommables et marge d'ajustement	—	8–12 €
Total matières prototype	—	117–187 €
Main-d'œuvre prototype, 3 h à 35 €/h	3 h	105 €
Total prototype complet	—	222–292 €

Et si 1 000 cyclistes devenaient des « rouleurs-piégeurs » ?

Le scénario industriel le plus crédible n'est pas une armée improvisée qui promet d'éradiquer le moustique. Ce serait un programme de science citoyenne encadré par des collectivités, des entomologistes et des associations cyclistes.

Mille volontaires roulant une heure, quatre fois par semaine pendant vingt semaines produiraient 80 000 heures-pièges. Avec 1 à 10 moustiques tigres capturés par heure, cela représenterait 80 000 à 800 000 captures sur la saison. L'écart d'un facteur dix montre pourquoi aucun chiffre spectaculaire ne doit être publié avant un pilote.

Le budget de première année — kits, conception, essais, formation, application de suivi, analyses entomologiques, assurance et coordination — se situerait autour de 400 000 à 550 000 €. À ce prix, le dispositif doit fournir autre chose qu'un sac d'insectes : une carte fine des heures et microquartiers actifs, des données météo corrélées et un outil d'alerte pour cibler les actions sur les gîtes larvaires.

Verdict : brillante épuisette scientifique, arme anti-moustiques encore non prouvée

Le vélo-piège est mécaniquement faisable. Les filets montés sur véhicule ont une vraie histoire scientifique. Le débit d'air, la masse et la traînée sont compatibles avec une expérimentation lente. En revanche, rien ne permet aujourd'hui d'affirmer qu'il réduirait durablement la population de moustiques tigres d'un quartier.

Son meilleur avenir immédiat est la surveillance mobile : comparer des itinéraires, repérer les heures d'activité et produire des données standardisées. Pour la lutte elle-même, la suppression hebdomadaire des petites eaux stagnantes reste prioritaire. Un seul récipient productif peut annuler en quelques jours le bénéfice de nombreuses heures de vélo.

Adrien résumerait son invention ainsi : « Le filet peut compter et capturer. Pour prétendre combattre, il doit d'abord prouver qu'il cible le bon insecte, au bon endroit, sans mettre le cycliste ni la biodiversité en danger. »

Dossier technique détaillé

1. Statut, périmètre et hypothèses

Le présent dossier est un avant-projet de faisabilité. Il ne constitue ni un plan de fabrication certifié, ni une autorisation de circulation, ni une preuve d'efficacité sanitaire. Les plans définissent une géométrie de départ destinée aux essais.

Le personnage d'Adrien Morel est fictif. Ce choix permet de raconter la démarche d'ingénieur sans attribuer à une personne réelle une invention, des paroles ou des résultats qui n'existent pas.

Le besoin fonctionnel est de capturer passivement des moustiques adultes rencontrés par un vélo à faible vitesse, tout en conservant un gabarit, une masse et une traînée compatibles avec un essai encadré.

2. Cahier des charges mesurable

Exigence	Critère	Vérification
Largeur hors tout	$\leq \min(\text{guidon} - 20 \text{ mm} ; 520 \text{ mm})$	Mesure avant montage
Longueur derrière le vélo	$\leq 950 \text{ mm}$ cible	Gabarit + inspection
Masse	$\leq 1,6 \text{ kg}$	Pesée complète
Garde au sol	$\geq 450 \text{ mm}$ en charge	Vélo + cycliste
Vitesse de service	6-12 km/h	Enregistreur GPS
Vent moyen	< 15 km/h	Anémomètre / météo locale
Charge longitudinale	100 N sans rupture	Essai statique
Charge latérale	50 N sans rupture	Essai statique
Fatigue	10 000 cycles à 20 N	Banc simple
Débit effectif	$\geq 30 \%$ du débit géométrique	Grille 9 points
Part non ciblée	< 25 % au pilote	Tri entomologique
Visibilité arrière	Feu et catadioptré non masqués	Contrôle de nuit

3. Architecture retenue

L'ouverture elliptique de $500 \times 300 \text{ mm}$ donne une surface $A = \pi \times 0,250 \times 0,150 = 0,1178 \text{ m}^2$. Elle est tenue par un jonc de fibre de verre $\varnothing 6 \text{ mm}$ logé dans un fourreau cousu.

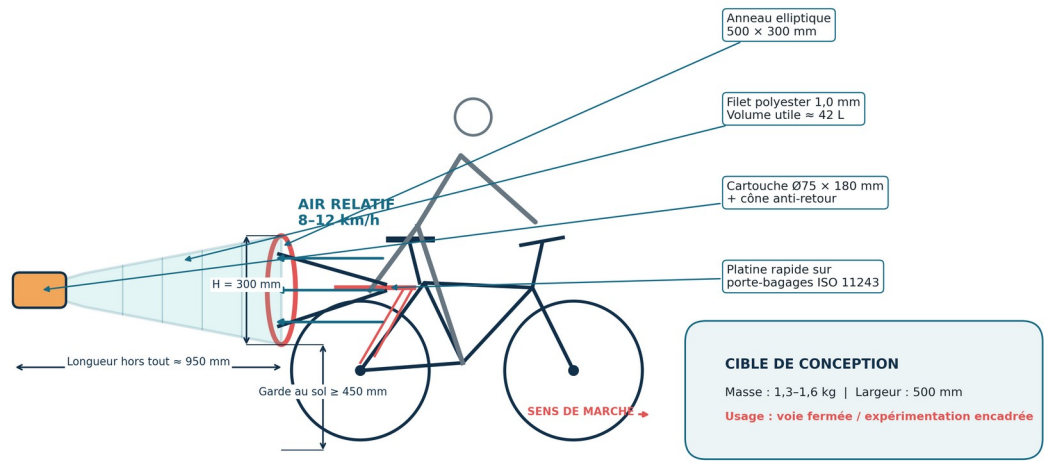
Le filet forme un tronc de cône de 850 mm, ramené vers une cartouche $\varnothing 75 \times 180 \text{ mm}$. Le volume géométrique est proche de 42 litres. Un cône intérieur de 300 mm se termine par un col $\varnothing 18 \text{ mm}$ afin de limiter le retour des insectes.

La platine est serrée sur un porte-bagages par quatre brides M5 avec semelles EPDM. Deux tubes en aluminium 6060 de $20 \times 20 \times 1,5 \text{ mm}$ reprennent les efforts. Le montage sur tige de selle seule est écarté : il contrôle mal le roulis et concentre les efforts.

PLAN 01 — Principe du vélo-piège « CycloMoustique V0.1 »

AVANT-PROJET — NON CERTIFIÉ

Vue latérale simplifiée : l'air relatif gonfle le filet, les insectes sont dirigés vers une cartouche anti-retour.



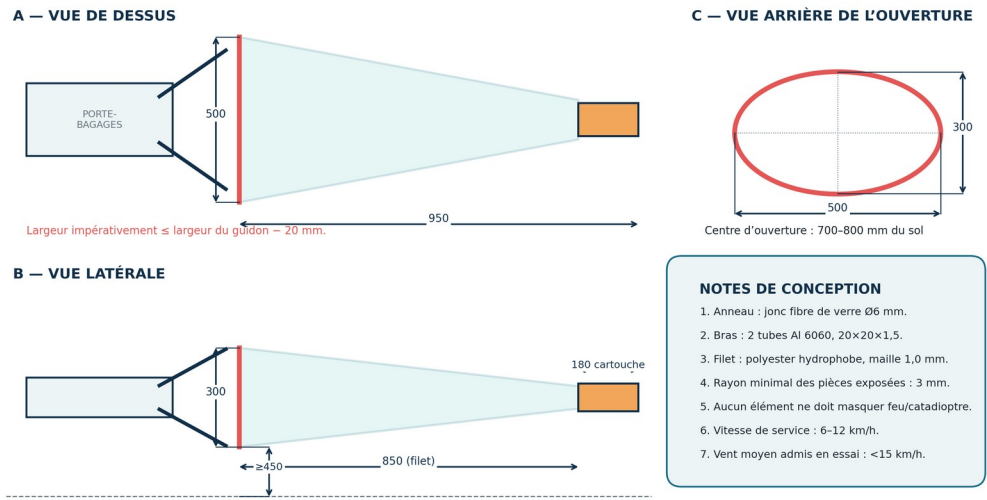
Principe fonctionnel uniquement. Les dimensions devront être gelées après essais de sillage, de stabilité et de sélectivité entomologique.

Plan 01 — Principe fonctionnel et implantation sur le vélo.

PLAN 02 — Encombrement et vues orthographiques

Cotes nominales en millimètres. Tolérance générale de prototype : ±5 mm ; perçages : ±0,5 mm.

AVANT-PROJET — NON CERTIFIÉ



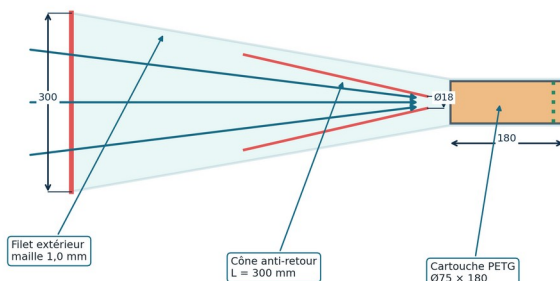
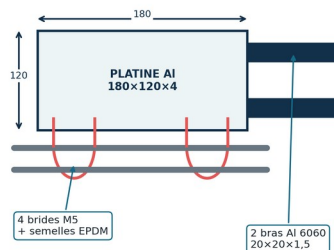
Gabarit nominal : 950 × 500 × 300 mm hors platine. Rayon de braquage inchangé, mais le porte-à-faux impose un essai de stabilité.

Plan 02 — Cotes d'encombrement et vues orthographiques.

PLAN 03 — Coupe fonctionnelle, fixation et nomenclature

AVANT-PROJET — NON CERTIFIÉ

Architecture démontable : fermeture du col avant retrait de la cartouche. Toutes les pièces en contact doivent être nettoyables.

A — COUPE DU MODULE DE CAPTURE**B — DÉTAIL DE FIXATION**

Fermeture : cordon couissant au col + bouchon quart-de-tour sur la cartouche.

NOMENCLATURE PRINCIPALE

01 Platine Al 6060/6082, 180×120×4	05 Filet polyester, maille 1,0	09 Cordon de fermeture
02 4 brides M5 inox + EPDM	06 Cône anti-retour, col Ø18	10 Feu rouge + catadioptré
03 2 bras Al 20×20×1,5, L=650	07 Cartouche PETG Ø75×180	11 Rubans latéraux réfléchissants
04 Anneau fibre de verre Ø6	08 Fermeture quart-de-tour	12 Étiquette QR / identifiant trajet

Essais minimum recommandés : 100 N longitudinal, 50 N latéral, 10 000 cycles à 20 N, inspection du porte-bagages après chaque série.

Plan 03 — Coupe du module, fixation et nomenclature.

4. Justification biologique et choix des parcours

Aedes albopictus est un petit moustique urbain, diurne, généralement actif près du sol et à proximité de son lieu d'émergence. Lyon rappelle une activité marquée à l'aube et au crépuscule entre mai et novembre. L'ECDC conseille une entrée de piège à environ 50 cm du sol pour cibler cette espèce.

Le système ne doit pas être testé au hasard. Les parcours doivent traverser des zones ombragées, abritées du vent et proches de haies ou de microgîtes urbains, sans longer des massifs fleuris ni des ruches. Chaque boucle doit être répétée dans le même sens, à vitesse comparable, avec température, humidité, vent et heure enregistrés.

Les profils horaires varient selon la latitude, la saison et le type d'habitat. Une étude nord-américaine a même observé une forte activité à midi dans certains contextes. Les créneaux 08–10 h et 17–20 h sont donc des hypothèses opérationnelles, pas des vérités universelles.

5. Dimensionnement aéraulique

Formule centrale. Qgéométrique (m^3/h) = $1\,000 \times A (\text{m}^2) \times V (\text{km}/\text{h})$. Avec $A = 0,1178 \text{ m}^2$ et $V = 10 \text{ km}/\text{h}$, Qgéométrique = $1\,178 \text{ m}^3/\text{h}$.

Le débit réellement échantillonné s'écrit $Q_{\text{eff}} = Q_{\text{géométrique}} \times \eta_{\text{air}}$. Le coefficient η_{air} regroupe le sillage du cycliste, la déviation autour de l'anneau, la porosité du filet et les fuites. En l'absence d'essai, la plage 0,30–0,50 est retenue. La valeur nominale 0,38 donne $448 \text{ m}^3/\text{h}$ à $10 \text{ km}/\text{h}$.

Ce coefficient est l'inconnue mécanique principale. Il doit être mesuré sur une grille de neuf points dans l'ouverture, avec un anémomètre à fil chaud ou à hélice, puis intégré sur la surface. Le test doit être répété avec et sans cycliste factice.

À 10 km/h, la pression dynamique de l'air vaut environ 4,7 Pa. Avec une surface de traînée équivalente CdA de 0,06 à 0,10 m², l'effort longitudinal est de 0,28 à 0,47 N, soit 0,8 à 1,3 W. Le calcul confirme que le vent latéral, et non l'effort de pédalage, dimensionne la sécurité.

Vitesse	Q géométrique	Q effectif 30-50 %	Puissance estimée
6 km/h	707 m ³ /h	212-353 m ³ /h	0,2-0,5 W
8 km/h	942 m ³ /h	283-471 m ³ /h	0,4-0,9 W
10 km/h	1 178 m ³ /h	353-589 m ³ /h	0,8-1,3 W
12 km/h	1 414 m ³ /h	424-707 m ³ /h	1,3-2,3 W
15 km/h	1 767 m ³ /h	530-883 m ³ /h	2,4-4,1 W

6. Modèle de capture et incertitude

Équation. $N/h = Q_{\text{eff}} \times D / 1\,000 \times \eta_{\text{rétention}} \times I_{\text{heure}}$. D est la densité de moustiques tigres actifs par 1 000 m³ ; I_{heure} est un multiplicateur d'activité.

Pour $Q_{\text{eff}} = 448 \text{ m}^3/\text{h}$, $D = 10/1\,000 \text{ m}^3$, $\eta_{\text{rétention}} = 0,65$ et $I_{\text{heure}} = 1$, le modèle donne 2,91 moustiques/h. Avec $D = 2$, le résultat tombe à 0,58/h ; avec $D = 40$, il monte à 11,65/h.

La densité D n'est pas connue à Lyon dans l'unité utilisée par ce modèle. Elle devra être calibrée par des trajets appariés et des pièges standards. Publier « 3 moustiques par heure » sans rappeler l'hypothèse $D = 10$ serait trompeur.

La vitesse n'augmente pas indéfiniment le rendement : la rétention est supposée passer de 75 % à 6 km/h à 40 % à 15 km/h. Cette hypothèse doit être vérifiée par vidéo rapide et comptage des impacts/échappements.

Densité D	Captures à 10 km/h	Interprétation
2 / 1 000 m ³	0,6/h	Secteur pauvre ou mauvaise fenêtre
10 / 1 000 m ³	2,9/h	Scénario médian de dimensionnement
40 / 1 000 m ³	11,7/h	Microzone très active
100 / 1 000 m ³	29,1/h	Pic local exceptionnel à confirmer

7. Vérification mécanique

La masse estimée est de 1,35 à 1,60 kg : 0,46 kg de tubes, 0,18 kg de platine, 0,08 kg d'anneau, 0,15-0,25 kg de filet et coutures, 0,18 kg de cartouche, puis 0,30-0,40 kg de brides, signalisation et accessoires.

Sous une rafale latérale de 25 km/h, l'effort sur la surface projetée poreuse peut atteindre plusieurs newtons et générer un moment de 2 à 5 N·m au niveau du porte-bagages. Les tubes résistent en théorie, mais le point faible sera probablement l'interface porte-bagages/brides et le comportement du cycliste.

Les essais retenus — 100 N longitudinal, 50 N latéral et 10 000 cycles à 20 N — sont volontairement plus sévères que les charges aérodynamiques calculées afin de couvrir les chocs, vibrations et erreurs d'usage. Ils ne remplacent pas un programme normatif complet.

8. Sécurité, réglementation et usage

Le Code de la route impose que tout chargement soit solidement amarré et ne crée ni dommage ni danger. Il fixe notamment une largeur maximale générale de 2,55 m et jusqu'à 3 m de dépassement arrière, mais ces maxima ne rendent pas automatiquement ce prototype sûr ou conforme comme accessoire de cycle.

Le choix de conception est beaucoup plus restrictif : moins de 0,95 m derrière le vélo, largeur inférieure au guidon, aucun élément traînant, feu et catadioptré arrière visibles. Au stade A0/B, les essais doivent se dérouler sur terrain privé ou voie temporairement fermée, avec accord de l'organisateur et de l'assureur.

Une commercialisation exigerait une analyse de risques au titre du règlement européen sur la sécurité générale des produits, une traçabilité, des instructions, un dossier technique et des essais compatibles avec le porte-bagages et le vélo. ISO 11243:2023 constitue une référence utile pour l'interface avec le porte-bagages.

Limites d'utilisation proposées. Pas de pluie, pas de vent moyen ≥ 15 km/h, pas de circulation dense, pas de piste partagée étroite, pas de passager ni de remorque, pas de vitesse > 12 km/h au pilote.

9. Analyse des risques simplifiée (FMEA)

Danger	Gravité	Probabilité	Mesure de maîtrise
Contact du filet avec la roue	Critique	Moyenne	Deux bras rigides, garde ≥ 120 mm au pneu, essai de vibration avant roulage.
Rafale latérale / lacet	Élevée	Moyenne	Vent < 15 km/h, vitesse < 12 km/h, essai de stabilité, repli immédiat si rafales.
Accrochage d'un piéton ou d'une branche	Élevée	Faible à moyenne	Largeur inférieure au guidon, anneau flexible, voies fermées au pilote.
Masquage du feu arrière	Élevée	Moyenne	Feu rouge et catadioptré reportés sur l'extrémité, contrôle visuel.
Desserrage des brides	Élevée	Faible	Écrous freinés, repères de couple, contrôle avant chaque sortie.
Évasion au retour	Moyenne	Moyenne	Cône Ø18, fermeture du col avant arrêt, cartouche quart-de-tour.
Capture de pollinisateurs	Élevée	Moyenne	Éviter fleurs/ruches, tri, seuil d'arrêt à 25 % de non-cibles.
Manipulation d'insectes	Moyenne	Faible	Cartouche scellée, gants, protocole laboratoire, aucune ouverture par le volontaire.
Pluie / filet alourdi	Moyenne	Moyenne	Interdiction sous pluie, polyester hydrophobe, séchage après nettoyage.
Données GPS des volontaires	Moyenne	Moyenne	Pseudonymisation, itinéraires agrégés, durée de conservation limitée.

10. Coûts et industrialisation

Phase	Contenu	Ordre de grandeur
Prototype A0	10 unités, banc + piste	5-8 k€
Pilote B	100 unités, 60-200 trajets, tri entomologique	80-150 k€
Démonstrateur C	1 000 volontaires, données et coordination	400-550 k€ la première année
Industrialisation D	Outillage, dossier sécurité, 10 000 unités	38-55 € HT par kit hors R&D

Le coût unitaire ne doit pas être confondu avec le coût du programme. À 1 000 volontaires, l'essentiel du budget n'est plus le filet : ce sont l'encadrement, le tri entomologique, l'assurance, la donnée et la coordination.

Le scénario de 1 000 volontaires roulant 1 h, 4 fois par semaine pendant 20 semaines produit 80 000 heures-pièges. Avec 1-10 captures ciblées par heure, le programme récolterait 80 000-800 000 moustiques tigres. À 400-550 k€, le coût de première année serait d'environ 0,50 à 6,90 € par capture, sans preuve que cette capture réduise la population.

L'industrialisation est donc défendable d'abord comme réseau de surveillance mobile. Elle ne devient une stratégie de lutte que si une étude de quartiers montre une baisse des adultes, des œufs ou de la nuisance par rapport à des témoins.

11. Plan d'essais recommandé

Étape	Objectif	Plan minimum	Critère de passage
0 — Banc	Mesurer débit, perte de charge, tenue du filet	9 points d'air × 4 vitesses × 3 répétitions	η air ≥ 30 %, aucune vibration dangereuse
1 — Piste fermée	Valider stabilité et ergonomie	10 pilotes, 30 min, vent calme puis 10-15 km/h	0 incident, note de conduite $\geq 4/5$
2 — Entomologie	Mesurer captures et non-cibles	60 trajets appariés actif/témoin, 2 fenêtres/jour	IC sur captures/h et taux non-cibles
3 — Comparaison	Corréler avec pièges standards	BG-Sentinel/CO ₂ aux points fixes voisins	Corrélation et biais documentés
4 — Quartiers	Tester un effet populationnel	≥ 12 secteurs, intervention/témoin, 8-12 semaines	Adultes, œufs, nuisance ; pas seulement captures

Données à enregistrer à chaque trajet :

- Identifiant du kit, du pilote et de la cartouche ; début/fin du trajet.
- Trace GPS, distance, vitesse moyenne et distribution des vitesses.
- Température, humidité relative, vent moyen/rafales, couverture nuageuse.
- Type de milieu, hauteur de végétation, proximité de fleurs et d'eau stagnante.
- Nombre total d'insectes, moustiques, Aedes albopictus mâles/femelles, état des spécimens.
- Incidents, contact, vibration, perception de la stabilité et état des fixations.

12. Industrialiser un réseau de rouleurs-piégeurs

1. Former des référents locaux : sécurité vélo, fermeture de cartouche, données, conduite à tenir en cas d'incident.
2. Standardiser des boucles de 3 à 8 km, parcourues aux mêmes créneaux et avec des points de contrôle fixes.
3. Distribuer des cartouches numérotées et inviolables ; aucun tri à domicile.
4. Centraliser l'identification dans un laboratoire ou auprès d'entomologistes partenaires.
5. Publier un tableau de bord agrégé : captures par heure-piège, non-cibles, météo, zones et incertitude.
6. Déclencher des actions sur les gîtes larvaires dans les microzones actives, puis mesurer l'effet avant/après.
7. Arrêter une route si la sécurité, la sélectivité ou la qualité des données sort des critères.

13. Conclusion technique

Go conditionnel. Construire 10 prototypes est rationnel. Déployer 1 000 kits avant d'avoir mesuré η air, les captures par heure et la part d'insectes non ciblés ne l'est pas.

Le concept est physiquement crédible et s'appuie sur une famille réelle de méthodes d'échantillonnage par filet monté sur véhicule. Son intérêt immédiat est la mobilité, la cartographie et la science citoyenne.

Sa faiblesse fondamentale est double : *Aedes albopictus* n'est pas uniformément distribué dans l'air, et le filet ne reconnaît pas l'espèce. Le dispositif ne peut donc compléter la lutte contre le moustique tigre qu'après preuve de rendement et de sélectivité, sans jamais remplacer l'élimination des eaux stagnantes.

Sources et références

Les calculs identifiés comme hypothèses d'ingénierie ne proviennent pas d'une mesure du prototype. Les références ci-dessous fondent le contexte biologique, les méthodes d'échantillonnage et le cadre de sécurité.

- S1 — Ville de Lyon, « Le moustique tigre est de retour », 21 mai 2026. [Consulter](#)
- S2 — Métropole de Lyon, « La lutte contre le moustique tigre », mise à jour 2026. [Consulter](#)
- S3 — Anses, Moustique tigre en France hexagonale : risque et impacts, 2024. [Consulter](#)
- S4 — ECDC, Field sampling methods for mosquitoes, sandflies, biting midges and ticks, 2018. [Consulter](#)
- S5 — Unlu et al., « Do tigers hunt during the day? », PLOS Neglected Tropical Diseases, 2021. [Consulter](#)
- S6 — Bidlingmayer, « Use of the truck trap for evaluating adult mosquito populations », Mosquito News, 1966. [Consulter](#)
- S7 — Svenningsen et al., « Detecting flying insects using car nets and DNA metabarcoding », Biology Letters, 2021. [Consulter](#)
- S8 — Reinhold, Lazzari et Lahondère, effets de la température sur Aedes, Insects, 2018. [Consulter](#)
- S9 — Anses, « Les pièges à moustiques sont-ils vraiment efficaces ? », 2022. [Consulter](#)
- S10 — Légifrance, Code de la route, articles R312-19 à R312-25, version en vigueur au 25 juillet 2026. [Consulter](#)
- S11 — Sécurité routière, équipements obligatoires à vélo. [Consulter](#)
- S12 — ISO 11243:2023, Cycles — Luggage carriers for bicycles — Requirements and test methods. [Consulter](#)
- S13 — Règlement (UE) 2023/988 relatif à la sécurité générale des produits. [Consulter](#)
- S14 — ANRS MIE, 81 départements métropolitains colonisés au début de 2025. [Consulter](#)
- S15 — LPO, rôles écologiques et pollinisation par les moustiques, 2024. [Consulter](#)