



STRATEGIES DE LUTTE CONTRE LES VECTEURS L'EXPERIENCE DE LA MUNICIPALITE DE TUNIS

Dr. TOUMI Nada

Direction De Protection De l'Environnement Urbain

33^{ème} congrès national de la société Tunisienne de pathologie infectieuse Le 9 Mai 2024

PLAN

- Introduction
- Les insectes cibles
- Principes et méthodes de lutte
- conclusion

INTRODUCTION

Définition:

La lutte anti-vectorielle comprend la **lutte** et la **protection** contre les vecteurs d'agents pathogènes à l'homme et aux vertébrés, et leur **surveillance**. Elle inclut la lutte contre les insectes nuisant quand ces derniers sont des vecteurs potentiels ou lorsque la nuisance devient un problème de santé publique ou vétérinaire

Objectifs:

- La réduction de la morbidité des maladies à transmission vectorielle
- La protection contre les piqûres d'arthropodes infectants
- La prévention ou la réduction de l'intensité de la transmission
- **Stratégies: la lutte intégrée**
- Son principe est d'intégrer toutes les techniques de lutte disponibles contre un vecteur donné, en tenant compte de leur impacts sur les populations ciblées et de leurs interactions
- Connaissance approfondie de l'écologie des vecteurs ciblés par la lutte:
 - Distribution spatiale
 - Particularités comportementales
- Détecter le plus précocement les espèces invasives, retarder leur extension
- Surveiller les vecteurs et limiter leur prolifération

Méthodes de lutte

La lutte antivectorielle s'appuie sur des méthodes adaptées à chaque espèce

LES VECTEURS CIBLES

Les Culicidae en Tunisie

Selon la littérature il existe environ 43 espèces de moustiques en Tunisie. Elles sont réparties en 5 principaux genres . Parmi les espèces anthropophiles :
Ochlotatus caspius, Ochlerotatus detritus, Aedes vittatus, Culex pipiens, Anopheles labranchiae

Le genre Culex :

Cx.antennatus, Cx.deserticola, Cx.hortensis, Cx.impedicus, Cx.laticintus, Cx.mimeticus, Cx.perexiguus, Cx.pipiens, Cx.pusillus, Cx.territans, Cx.theileri

Le genre Anopheles :

A.algeriensis, A.cinereus, A.claviger, A.dthali, A.labranchiae, A.marteri, A.multicolor, A.petragnanii, A.plumbeus, A.sergentii, A.superpectus, A.ziemann

Le genre Aedes:

O.albineus, O.berlandi, O.caspius, O.detritus, O.dorsalis, O.mariae, O.zammitii, O.pulcritarsis, Ae.echinus, Ae.geniculatus, Ae.vexans, Ae.vittatus, Ae.albopictus

Le genre Culiseta:

Cs.annulata, Cs.fumipennis, Cs.longiareolata, Cs.morsitans, Cs.subochrea

Le genre Uranotaenia:

U.unguiculata

Culex



✓ Gîtes urbains:

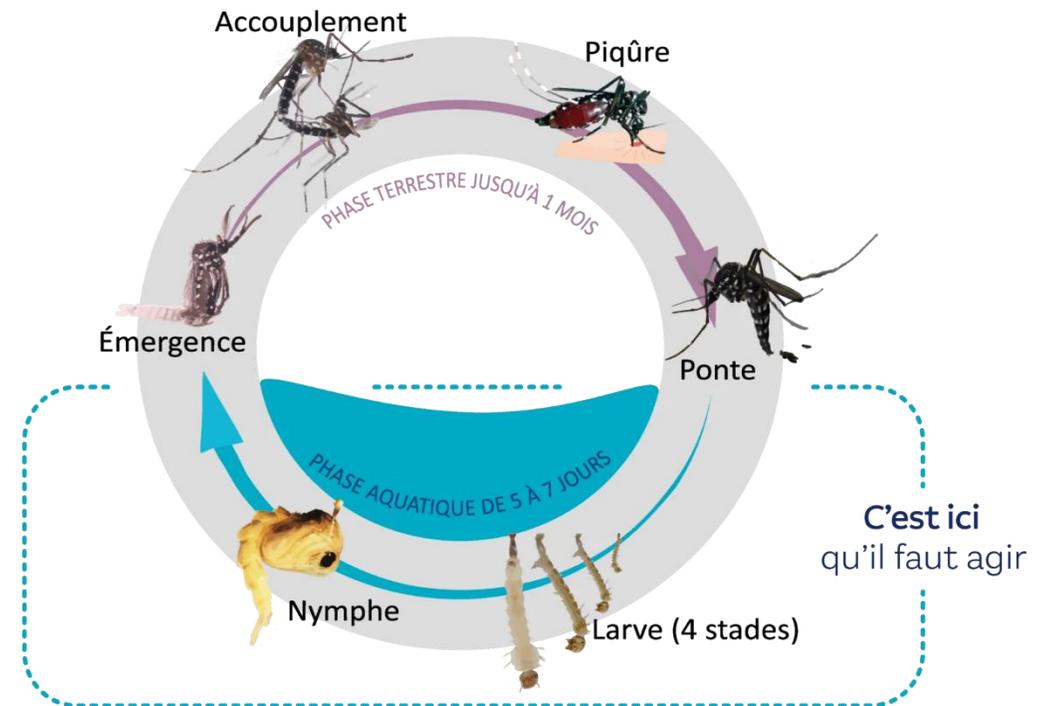
- Caves
- Vides sanitaires
- Les avaloires des eaux pluviales

• Gites intra-domiciliaires:

Puits et puisards, citernes
Piscines
Bassins
Fosses septiques
Fûts et autres contenants dans les chantiers

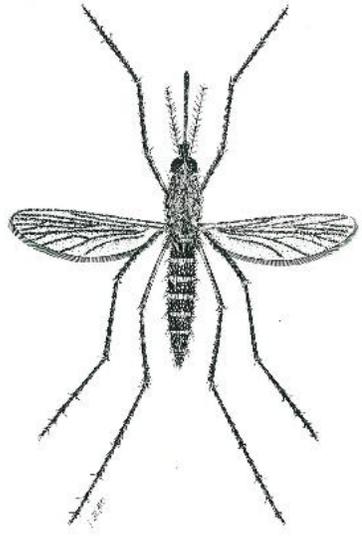
✓ Gîtes semi urbains:

- Les oueds
- Les cours d'eaux
- Les bassins d'écêtement des eaux pluviales
- Les zones marécageuses

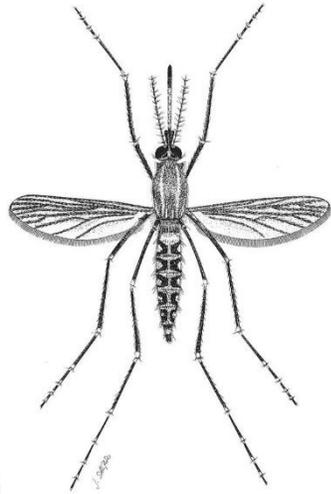


Cycle biologique des culex

Aedes



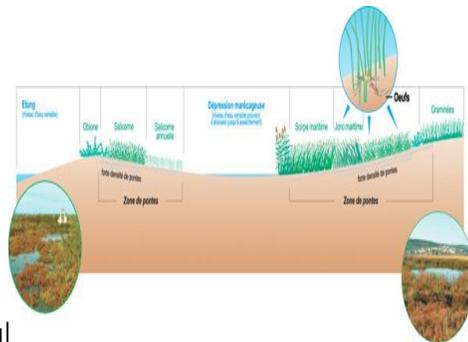
Aedes detritus



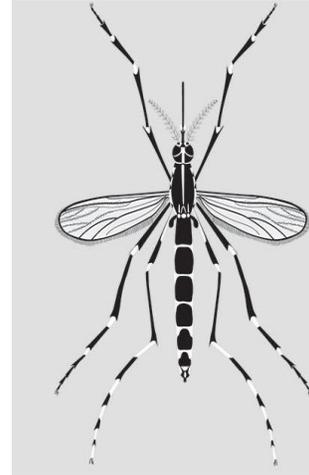
Aedes caspius

✓ Gîtes ruraux

- - Les berges des sabkhas
- - Les berges des oueds
- - Les dépressions du littoral méditerranéen.
- **Gouvernorats:** Ariana, Tunis, Ben Arous, Nabeul, Sousse, Kairouan, Monastir, Autres zones



Les interventions sont exécutés par la municipalité de Tunis et financés par l'AMSE

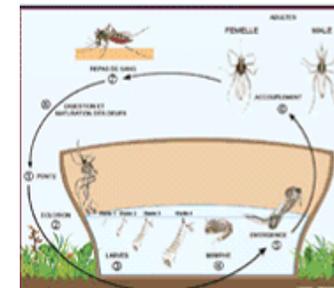


Aedes albopictus

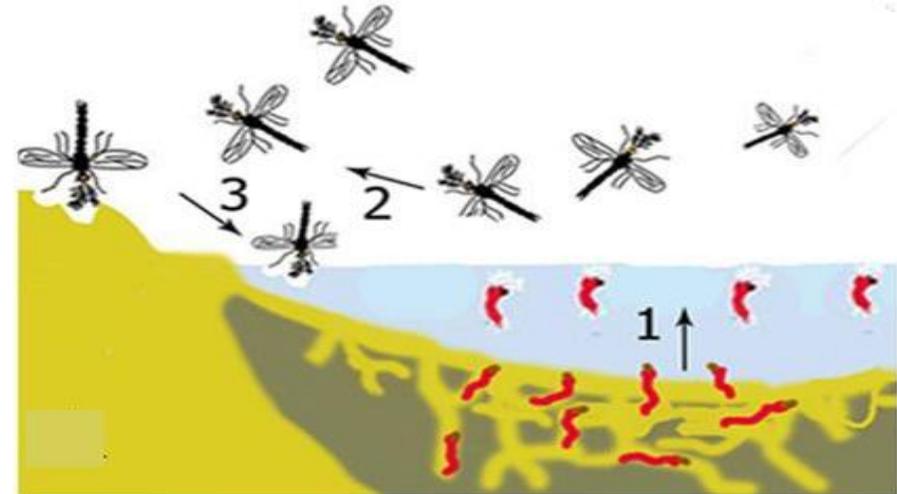


✓ Gîtes :

- creux d'arbres
- pots de fleurs,
- récipients,
- gouttières,
- pneus usagés...



Les Chironomes



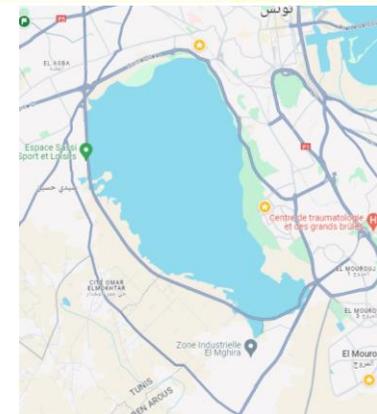
Larve



Nymphe

Les gites larvaires:

- Oueds
- Etangs,
- zone marécageuses
- Sabkhat



PRINCIPES ET METHODES DE LUTTE

Méthodologie

- **Prospection pour déterminer ou prévenir une nuisance**

-Contrôle périodique et/ou selon:

- Les facteurs climatiques
- L'action de l'homme sur l'environnement

-- Recherche des biotopes potentiels en se basant sur
. la Cartographie
. l'hydrodynamisme

-Inventaire des espèces ;

- Captures (adultes) et prélèvement (larves) des échantillons

-Identification au laboratoire

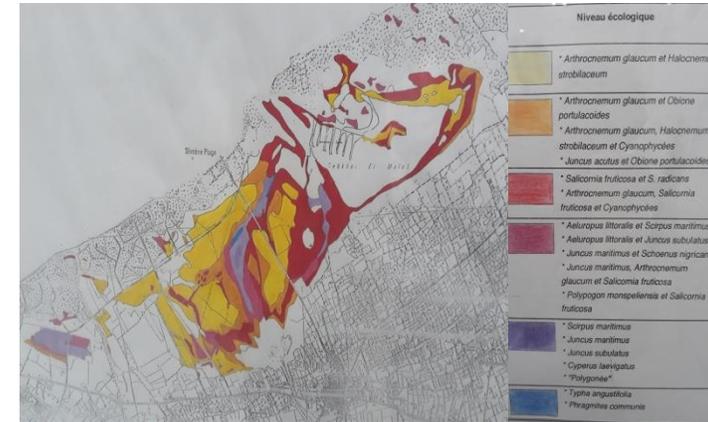
- **Intervention en utilisant des techniques adaptées au biotope**

- Etude technique des moyens à mettre en œuvre
- Action physique
- Utilisation des insecticides biologique ou chimique
- Interventions dans le respect de l'environnement

- **Evaluation de l'intervention**

- Contrôle de la densité larvaire
- Contrôle de la densité des adultes

- **Carte phyto-écologique**



Prospections

Matériels des prélèvements



Nombre moyen de larves et de nymphes par coup de louche pour chaque classe de densité

classe	larves +nymphes
1	0 (<1)
2	10 (1 - 10)
3	50 (11 - 50)
4	100 (51 - 100)
5	500 (> 100)

Aedes



Culex



Prospections

Chironome



- Fréquence : 1 fois/semaine
- 8 points de références
- Deux transect

Tableau de contrôle de l'évolution des larves de chironome

درجة حرارة الجو: النسبة: %		اتجاه الريح: قوة الريح:		التاريخ: 14 نوفمبر 2022 الوقت: 8 و 30 تقريبا		الوحدة البلدية للخدمات البيئية							
جدول مراقبة تطور يرقات الوشوشة ببعض النقاط المرجعية بسبخة السيجوي													
ع.أ.ر	المكان	العمق بالمتر	درجة حرارة الماء بالمتر °C	عدد يرقات الوشوشة في العينة "BLi" في 20 عينة من الوشل "NTLi"	عدد يرقات الوشوشة في العينة "BLi"								
					1 ير	2 ير	3 ير	4 ير					
المجموع "NTL"		4 ير	3 ير	2 ير	1 ير	4 ير	3 ير	2 ير	1 ير				
1	طريق مجاز الباب (مترو الزهور)												
2	حي خال (بين المجري 4 و 5)	8000	2600	2400	2000	1000	13	12	10	5	20	9	10
3	النصب التذكاري للمهداء	10600	3200	2800	2600	2000	16	14	13	10	20	8	10
4	مترو المروج (منصب البويرة سايك)	7000	3000	1800	1200	1000	15	9	8	5	20	7	10
5	المغيرة (مغير)	6400	1600	1400	1200	2200	8	7	6	11	20	5	10
6	البويرة (حي المدرسة)	12400	4200	3800	2800	1600	21	19	14	8	20	7	10
7	ميدى حسين (قرب محطة تصح المياه المستعملة)	17000	5600	4400	3400	3600	28	22	17	18	20	8	10
8	مرکز البريد و البرق و الهاتف												

Calcul:

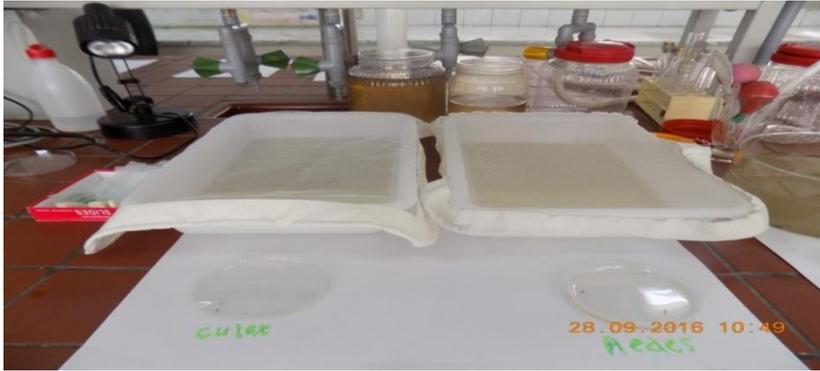
$NTL = \sum NTLi / m^2$
 * Une louche vaut un litre de boue liquide soit $10^{-3} m^3$;
 * A: Le profondeur de la boue en m;
 * BLi: Le nombre des larves par louche, avec Li, Les stades larvaires L1, L2, L3 et L4;
 * NTL: Le nombre total des larves par m^2 en prenant compte de la profondeur de la boue.

$NTL = \frac{BLi}{10^{-3}} \cdot A \cdot B \cdot 10^3$
 Avec

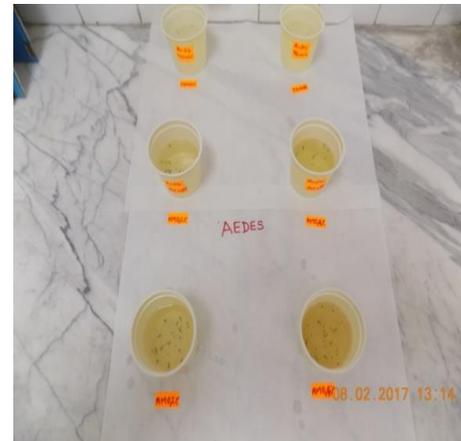
إمضاء المسؤول



Identification des espèces au laboratoire



Test de sensibilité des larves aux insecticides au laboratoire



Les méthodes de lutte



Lutte physique,



lutte biologique,



lutte biocide,



protection
individuelle,



éducation
sanitaire,



mobilisation
sociale



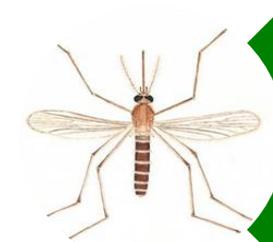
Les données entomologiques



Répartition géographique des
moustiques



Ecosystème des gîtes larvaires

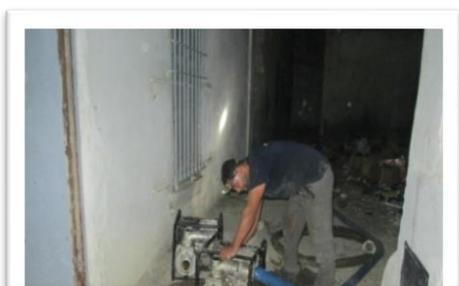


Bio écologie des vecteurs
adultes

- Lieux de repos: Exophile/Endophile
- Tropismes alimentaires :Endophage /Exophage
- Anthrophile ou anthro-zoophile ou zoophile
- Pic(s) d'activité
- Sensibilité aux insecticides
- La dispersion

La lutte physique

- Vidange des caves
- Curage des oueds et des bassins d'écrêtement
- Remblayage des zones marécageuses
- Entretien des puits et autres gîtes intra-domiciliaire



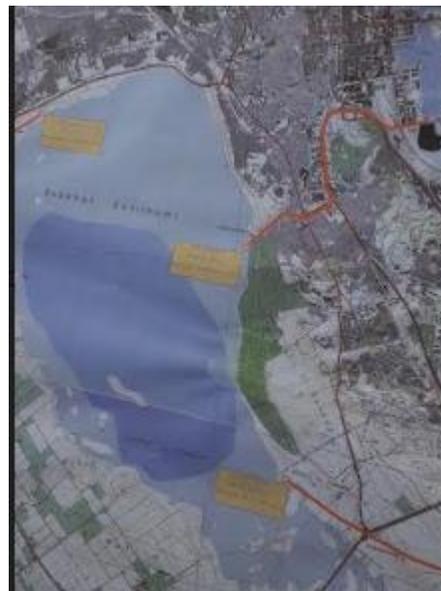
Vidange des caves



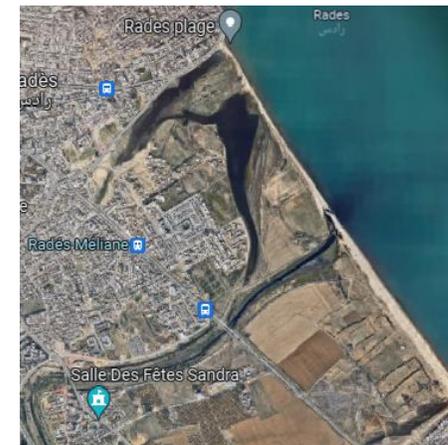
Curage des oueds et cours d'eaux



Vidange de sabkhet seejourni



Ouverture des embouchures



Eliminer les eaux stagnantes



La lutte biologique

- Utilisation de poissons du genre *Gambusia affinis*
- Utilisation d'huile de paraffine
- Favoriser la présence d'une faune aquatique prédatrice des moustiques



La lutte biocide

Les insecticides utilisés

Les insecticides biologiques:

Bti : en suspension concentré
les granulées

Les insecticides chimiques:

Organophosphorés: téméphos,
fénirothion

Pyrethrinoïdes de synthèse:
deltaméthrine

Les inhibiteurs de croissance : le
diflubenzuron

LISTE DES PESTICIDES CONTROLES PAR LE MINISTERE DE LA SANTE (2021)

Contexte

L'établissement de la liste des pesticides utilisés en Hygiène Publique, contrôlés par le ministère de la santé, vient dans le cadre de la prise en compte des aspects environnementaux et sanitaires qui pourront être engendrés suite à l'utilisation des pesticides. La Direction de l'Hygiène de Milieu et de Protection de l'Environnement (DHMPPE) a mobilisé son personnel qualifié et celui du Laboratoire National de Contrôle des Médicaments ainsi que les experts en la matière. Cette liste comprend :

- * Les larvicides,
- * Les insecticides,
- * Les fongicides.

Cette liste de Pesticides est arrêtée jusqu'au 31 octobre 2021, et elle reste valable jusqu'à la parution d'une nouvelle liste qui sera publiée sur le site du ministère de la Santé.

Références Réglementaire :

a) La loi 117-1992 relatif à la protection du consommateur
b) Le décret N° 1788 du 28 août 1996. Ce décret fixe, entre autres, les modalités de contrôle technique à l'importation et à l'exportation.

LISTE DES INSECTICIDES CONTROLES PAR LE MINISTERE DE LA SANTE 2021

LARVICIDES

NOM COMMERCIAL	MATIERE ACTIVE	FAMILLE	DOSAGE	TOXICITE ORALE (MG/KG)	UTILISATION
Touareg 100 EC	Permethrine	Pyrethrinoïdes de synthèse	500ml/ha	400	Recommandés pour les eaux claires
Kaffi 10 EC					
Coopex 10EC					
Pirine 10 EC					
Imperator 10 EC					
Permax					
Permethrine 10	Deltaméthrine		400ml/ha	137	Recommandés pour les eaux claires et les eaux polluées
H.P 10 EC					
K.Othrine 25 EC					
ATOM EC 25			0,75U/ 100 litre d'eau pour 2000 m ²	87-5000	
			400ml/100l pour 1000 m ² d'eau 100ml/100l pour 1000m ² d'eau	6480	

LISTE DES INSECTICIDES CONTROLES PAR LE MINISTERE DE LA SANTE 2021

ADULTICIDES

NOM COMMERCIAL	MATIERE ACTIVE	CONCENTRATION
METRADIN flow 25g/l	Deltaméthrine	0,8-1,0
DELTRIN flow 10g/l		0,8-1,0
GLOBAL évaporateur liquide MLH 960/55	ETOC	1,30
GLOBAL Insektenspray (HIS19)	Tetraméthrine	0,05
GLOBAL ungezefer spray (HIS20)	d-aléthrin	0,1
	d-Tetraméthrine	0,125
GLOBAL Electric Mat MLH 244/32	d-phénothrin	0,125
	Pynamin forte	4,651
RAID Mites	Permethrine	0,10
RAID mouches moustiques	Huile de citronnelle	98,75
RAID of Repellent Spray	N, N Diéthyloluamide	15,01
RAID of Repellent Lotion		7,00
RAID Moustiques	D-aléthrin (Pynamin forte)	6,00

Méthodes d'application

Les insecticides sont généralement appliqués par pulvérisation dans les gîtes larvaires ou spatiale contre les adultes

- Trois méthodes d'application:
 - Application terrestre
 - Application aérienne
 - Application par l'hydroglisseur

Application terrestre:

Matériels utilisés :

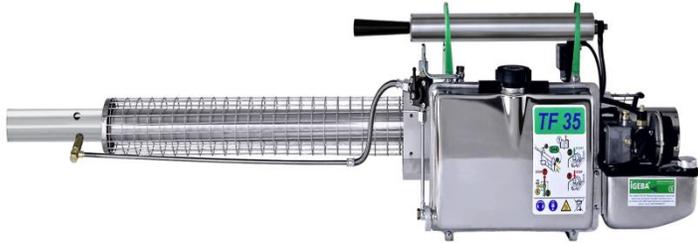
- Pulvérisateur à pression d'air préalable
- Pulvérisateur à moteur
- Pulvérisateur à batterie
- Pulvérisateur brouette
- Pulvérisateur à haute pression monté sur véhicule



Pulvérisation spatiale

Thermo-nébulisateur:

Thermonébulisateur portable



Thermonébulisateur stationnaire



Nébulisateur à froid



Application aérienne

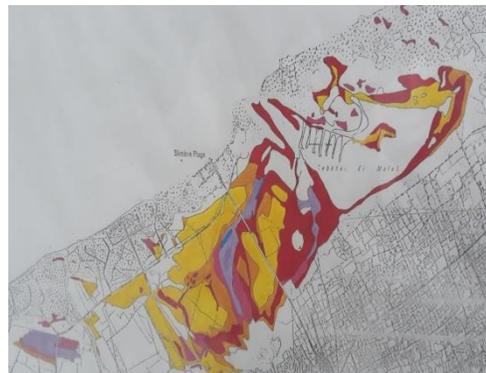
Outils:

Hélicoptère

Aeronef

ULM

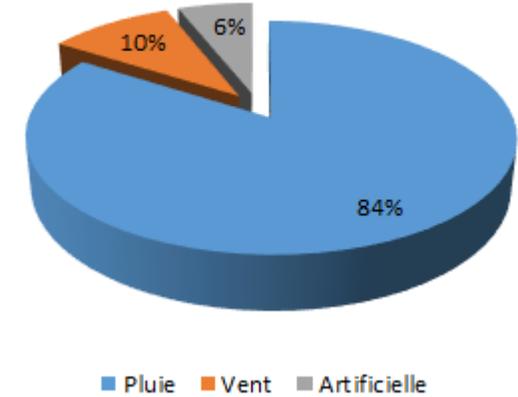
Drone(prochainement)



Tracking

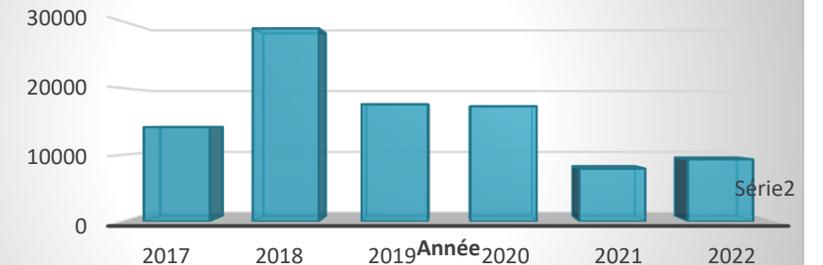


Les types d'immersions

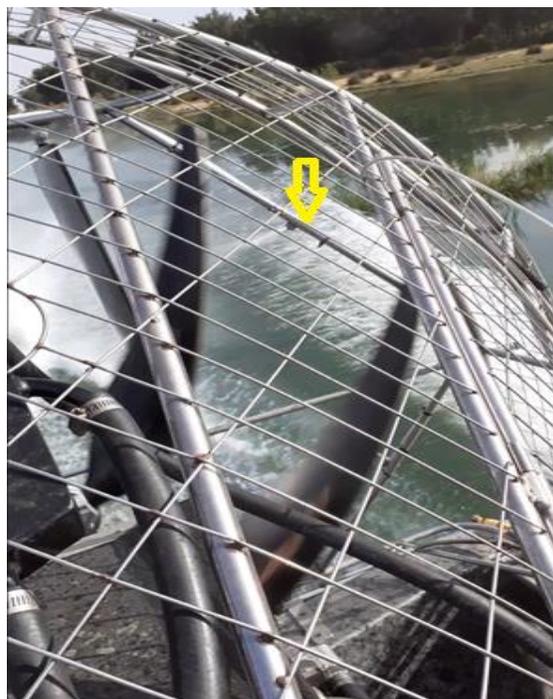


Superficie en ha

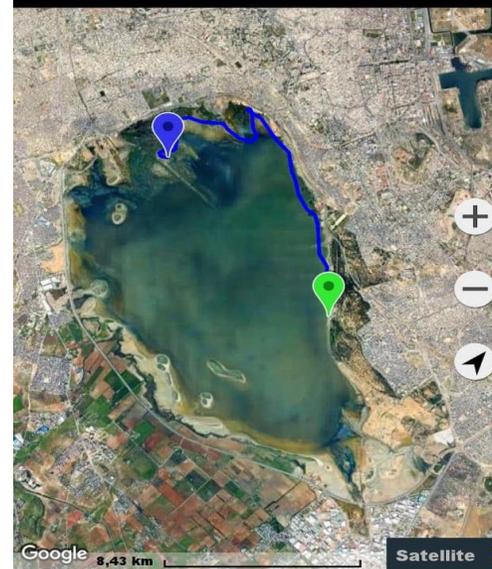
Les superficies traitées durant la période 2017-2022



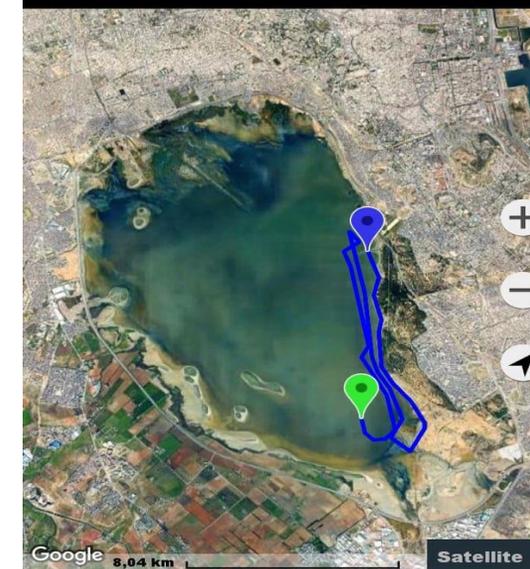
Hydroglisseur



Distance	7.72 KM
Time Elapsed	00h 14min 36sec
Travel Time	00h 14min 37sec
Stop Time	00h 00min 00sec
Avg Speed	31.7 KM/H
Max Speed	58.7 KM/H



Distance	13.23 KM
Time Elapsed	00h 24min 22sec
Travel Time	00h 24min 21sec
Stop Time	00h 00min 00sec
Avg Speed	32.6 KM/H
Max Speed	57.8 KM/H



CONCLUSION

- Renforcer la collaboration intersectorielle
- Renforcer les formations
- Renforcer l'implication du citoyen à travers une communication locale

Merci
pour votre attention