



**Guide des bonnes pratiques
pour une gestion de l'eau
moins contributive
aux éclosions de moustiques
et compatible avec les usages**

Novembre 2013

SOMMAIRE

Avant-propos	1
Introduction	2
Fiches	7
1 - Les grands principes	9
2 - Le pâturage, l'élevage et le fourrage	11
3 - La protection des milieux et de la biodiversité	13
4 - La chasse	15
5 - La viticulture	17
6 - L'arboriculture	19
7 - La saliculture	21
8 - La riziculture	23
Tableau de synthèse des préconisations pour une gestion la moins contributive possible aux éclosions de moustiques	25

AVANT-PROPOS

L'EID Méditerranée, un opérateur public

Depuis sa création, en 1958, l'Entente interdépartementale pour la démoustication du littoral méditerranéen (EID Méditerranée) a pour mission centrale le contrôle de la population des espèces nuisantes de moustiques proliférant dans les zones humides marginales des étangs et lagunes du littoral de cinq départements des régions Languedoc-Roussillon et Provence-Alpes-Côte-d'Azur : Pyrénées-Orientales, Aude, Hérault, Gard et Bouches-du-Rhône.



Dans le cadre de sa mission de contrôle de la nuisance liée aux moustiques, l'EID Méditerranée opère sur quelque 300 kilomètres de littoral, de la frontière franco-espagnole aux confins de Marseille, sur un territoire qui rassemble principalement des zones marécageuses à submersions temporaires (sansouires, scirpaies, jonchaies...) et également des gîtes larvaires urbains.

Une centaine d'agents opérationnels assure en permanence la mission sur un territoire de 300 000 hectares à partir de plusieurs agences opérationnelles décentralisées, dont 5 en Languedoc-Roussillon et 4 en PACA. Dans le cadre de ce dispositif général, il faut noter qu'en outre des six agences « traditionnelles » pour le contrôle de nuisance, en Camargue, un territoire fait l'objet d'une démoustication expérimentale depuis le 1^{er} septembre 2006 concernant les agglomérations de Port-Saint-Louis-du-Rhône et de Salin-de-Giraud, en appui sur une agence implantée à Arles. Dans les Alpes-Maritimes une agence a également été implantée en 2006, dans le contexte de la colonisation par le « moustique tigre » *Aedes albopictus*, vecteur potentiel notamment du chikungunya). Depuis le 25 juillet 2012, le département du Var a intégré l'EID Méditerranée, à qui il a confié la mission de santé publique. Une agence a été implantée au Cannet-des-Maures. Enfin, l'EID Méditerranée est conventionnée avec les départements du Vaucluse et des Alpes-de-Hautes-Provence dans le cadre de la mission de santé publique.

De plus, l'EID Méditerranée est dotée d'une direction technique, qui dispose d'un laboratoire de recherche et développement permettant d'assurer le support scientifique nécessaire à la mise en œuvre de méthodes de contrôle respectueuses de l'environnement. Ses principales missions concernent :

- l'étude de la biologie, de l'écologie et de la distribution des espèces cibles. Une partie spécifique du laboratoire est consacrée à *Aedes albopictus* « moustique tigre ».
- la recherche et la sélection des insecticides et de leurs formulations les plus efficaces et les moins agressives pour l'Homme et l'environnement, incluant l'étude des effets non intentionnels.
- l'amélioration des conditions d'application des produits (dosages, techniques et matériels d'épandage, notamment).
- la surveillance des niveaux de résistance.

L'EID Méditerranée, établissement public, dispose d'un conseil d'administration (CA) composé d'élus issus des 6 conseils généraux et de la Région Languedoc-Roussillon membres. Il dispose en outre d'un Conseil scientifique et technique (CST) composé de représentants d'organismes et administrations compétents sur les thématiques concernées par ses actions.

L'objectif de l'EID Méditerranée est de remplir la mission confiée par ses six collectivités de tutelle, mission pouvant être résumée de la façon suivante :

« Faire en sorte que sur sa zone d'action, l'EID Méditerranée maintienne la gêne due aux moustiques (famille des Culicidés, ordre des Diptères Nématocères) en zone agglomérée à un niveau « jugé acceptable », avec un impact environnemental minimum et dans un cadre budgétaire maîtrisé. »

INTRODUCTION

La raison d'être de ce guide

Le présent document, intitulé « **Guide des bonnes pratiques pour une gestion de l'eau moins contributive aux éclosions de moustiques et compatible avec les usages** » a pour objectif d'émettre des conseils auprès des gestionnaires publics et privés sur les principes de la conduite à tenir selon les usages afin de réduire « naturellement » les éclosions larvaires de moustiques et rationaliser au mieux les interventions de l'EID Méditerranée en matière de contrôle de la nuisance, tout en restant parfaitement compatible avec les objectifs de chacun des principaux usages répertoriés :

- la protection des milieux et de la biodiversité.
- la chasse.
- le pâturage, l'élevage et le fourrage.
- la riziculture.
- l'arboriculture.
- la viticulture.
- la saliculture et secteurs associés non exploités pour le sel.

L'initiative de ce guide est fondée sur le constat par l'EID Méditerranée, au fil du temps, d'une nette augmentation de la part des irrigations dans les origines de mise en eau favorisant l'apparition des larves de moustiques, induisant ainsi une augmentation des coûts « pour la société », aussi bien financiers qu'en termes d'impact potentiel sur l'environnement et de risque de nuisance. Cette part représente globalement près de 25 % des surfaces traitées annuellement sur l'ensemble de la zone d'action de l'EID Méditerranée, soit plus de 10 000 ha/an en moyenne.

Cette première version du guide, qui sera amenée rapidement à être amendée, au fur et à mesure des rencontres faites par l'EID Méditerranée sur le terrain auprès des gestionnaires dans le cadre de sa démarche de sensibilisation et de concertation, se veut être une base de réflexion pour les acteurs de la gestion de l'eau sur les principes proposés : il s'agit bien là de préconisations et aucunement d'ingérence ou d'obligations d'actions dans le fonctionnement des usagers, ces derniers étant seuls maîtres de leur gestion. Le choix des préconisations proposées devra se faire dans le respect des objectifs des « projets de territoire », plans de gestion ou autres. **La raison d'être de ce guide est le conseil et l'accompagnement, qui pourraient se mettre en place sur le terrain dans un esprit de démarche intégrée et de développement durable, grâce à la démarche participative des acteurs concernés.**

Afin de mieux comprendre les enjeux de la démoustication et de la gestion de l'eau, seront d'abord rappelés quelques principes généraux sur la biologie des moustiques et les modes opératoires de démoustication pour le contrôle de la nuisance avant d'entrer dans le vif du sujet, à l'aide de « FICHES » par type d'usage et sur les grands principes généraux, du type « comment limiter les éclosions de moustiques nuisants, issues des irrigations ».

• **Les grands principes de la méthode de contrôle de la nuisance choisie par l'EID Méditerranée**

A plus de « 99 % » le contrôle antilarvaire est pratiqué à l'aide d'un biocide d'origine biologique, le *Bacillus thuringiensis ser israelensis* (Bti). Cette bactérie d'origine naturelle, réputée très sélective, agit sur les larves de moustiques à condition qu'elles aient ingéré le produit. **La démoustication n'est pas efficace à 100 % (aléatoire dans le temps et dans l'espace) et ne peut avoir pour objectif ni l'éradication ni un pourcentage de réduction d'abondance d'une espèce cible. Il s'agit d'une straté-**

gie de « contrôle », ajustée à la demande sociale.

• **Biologie du moustique**

On dénombre près de 48 espèces de moustiques sur le littoral méditerranéen, parmi lesquelles seulement une quinzaine sont nuisantes pour l'Homme (les autres ne pouvant ainsi être considérées comme des espèces cibles dans le cadre de ce contrôle de la nuisance) et dont *Aedes (Ochlerotatus) caspius* et *Aedes (Oc.) detritus* font principalement l'objet d'un contrôle ciblé par l'EID Méditerranée :

Aedes (Ochlerotatus) caspius et *Ae (Oc.) detritus* sont des espèces inféodées aux milieux naturels humides semi temporaires. Les moustiques de ces deux espèces, particulièrement bien adaptés au climat méditerranéen, déposent leurs œufs directement sur le sol dans les zones marécageuses halophiles ou semi halophiles (milieux plus ou moins riche en sel), parfois rassemblés par dizaines de milliers au mètre carré, où les éclosions sont provoquées par les submersions qui ont lieu entre mars et octobre, pour le premier, et en hiver, pour le second. En l'absence de mise en eau, les œufs restent viables plusieurs années.

Chaque mise en eau (précipitations, « coups de mer » ou submersions artificielles) de la zone de ponte génère ainsi l'apparition simultanée d'une multitude de larves dont le développement aquatique est accompli en moins de 5 jours, en période estivale. Pour être le plus efficace possible, **le traitement au Bti doit être effectué sur des larves les plus jeunes possibles car elles y sont d'autant plus sensibles, idéalement moins de 3 jours après leur éclosion, donc après la « mise en eau » des sites.**

Après l'émergence, la dispersion des femelles en quête d'un repas sanguin peut atteindre, selon les conditions climatiques et la période de l'année, 15 à 20 et parfois 40 kilomètres en quelques jours. Cette propagation, favorisée par les vents de mer faibles et humides, gagne des zones humides situées à proximité d'agglomérations et à l'intérieur des terres en suivant préférentiellement la répartition des gîtes de repos (zones boisées, cultures à fort couvert végétal, etc.).

Du fait du synchronisme des émergences et de leur caractère aléatoire, la nuisance est généralement discontinue dans le temps. Elle s'exprime toujours brutalement, essentiellement à l'aube et au crépuscule, à l'extérieur des habitations. Elle sévit également en plein jour, ainsi qu'à l'intérieur, lors des plus fortes éclosions.

Ainsi, ces espèces développent des populations extrêmement abondantes et sont capables de migrations importantes, pouvant générer des nuisances fortes dans les agglomérations éloignées de plusieurs dizaines de kilomètres du lieu d'émergence, durant 3 semaines à 1 mois (durée de vie d'un moustique adulte).

Il est à noter que l'EID Méditerranée dispose de « Fiches descriptives » qu'elle a réalisées sur les espèces de moustiques nuisantes pour l'Homme et communément

rencontrées sur le littoral méditerranéen français. Ces fiches sont à disposition du public sur demande.





• **Les modes opératoires de l'EID Méditerranée pour le contrôle de la nuisance**

La stratégie de contrôle antilarvaire définie par l'EID Méditerranée et validée par arrêté préfectoral départemental

chaque année repose sur l'application (en milieux naturel, périurbain et urbain) des modes opératoires déroulant les étapes suivantes :

1. **Cartographie écologique des habitats larvaires à moustiques** : identification et caractérisation des habitats larvaires potentiels.
2. **Prospection** : suivi des variations des niveaux d'eau ; identification et caractérisation des éclosions à l'aide de prélèvements (espèce, stade, densité...).
3. **Décision de traitement** : données issues de la prospection ; compromis coût / efficacité / impact ; prise en compte des enjeux du moment, pour une définition précise des contours de traitement.
4. **Traitements antilarvaires au Bti exclusivement** : 78 % en traitements aériens et 22 % en épandage terrestres, en moyenne sur la zone d'action.
5. **Contrôle des traitements** : appréciation de l'efficacité (prospection larvaire, piégeage des adultes) pouvant induire éventuellement un traitement de « reprise » en antilarvaire voire, de façon ultime et raisonnée, en anti-adultes, hors territoire du Parc naturel régional de Camargue et hors milieux naturels dans tous les cas (pratiqué dans un cadre très précis, restreignant les usages de façon notable : <0,3 % des surfaces traitées en 2012).

Il est important de souligner que la décision d'intervention et le choix de traitement s'établissent au vu des résultats des prospections, le traitement et ses modalités étant décidés à partir d'enjeux spécifiques, au cas par cas. La décision d'intervention n'est pas systématique et prend notamment en compte les éléments suivants :

- la mise en eau des habitats larvaires potentiels (origine, type, date...).
- l'espèce identifiée, afin de cibler spécifiquement les espèces nuisantes pour l'Homme.
- le stade de développement larvaire, qui détermine le temps disponible pour réaliser l'intervention.

- la densité larvaire, qui peut orienter les priorités entre les différents gîtes à traiter.

- la distance entre le gîte et la zone à protéger : compte tenu de la forte capacité de dispersion des *Aedes halophiles*, qui peut atteindre plusieurs dizaines de kilomètres en quelques jours, selon les conditions climatiques et la période de l'année, les gîtes larvaires de ces espèces sont ainsi contrôlés sur l'ensemble de la zone d'action de l'EID Méditerranée ; **les gîtes larvaires d'autres espèces nuisantes pour l'Homme, peu mobiles, ne sont pas traités sauf s'ils sont à proximité immédiate d'une zone agglomérée.**

- les résultats attendus par rapport à la sensibilité des populations humaines, au niveau d'activités sociales et économiques, à la période de l'année, etc.

- le niveau de protection réglementaire des sites et les risques d'impacts sur l'environnement.

- la probabilité « d'éclosions continues » dans le même gîte (par exemple : montée progressive des eaux par irrigation), qui peut, dans une certaine mesure, inciter à reporter autant que possible le traitement, mais en prenant garde au stade de développement larvaire, qui peut être incompatible avec l'utilisation du Bti.

- le contexte météorologique avec, par exemple, par fort vent de terre, les possibilités d'assec naturel des gîtes avant l'envol des moustiques adultes, ou encore l'impossibilité de mise en œuvre de moyens aériens.

- la disponibilité des moyens d'intervention, notamment en fonction des superficies concernées, l'accessibilité du gîte (propriétaire récalcitrant, période de chasse, occupation humaine ...).

• Les éclosions de moustiques nuisants issues des irrigations

L'irrigation est une opération consistant à apporter artificiellement de l'eau à des milieux naturels, découlant d'une décision volontaire de la part du propriétaire ou du gestionnaire.

Néanmoins, une part importante de ces irrigations relève de mises en eau passives, plus ou moins souhaitées.

En effet, le niveau de certains cours d'eau naturels ou canalisés induit, par gravité, des écoulements dans les marais ou des remontées de nappes phréatiques en surface. Le niveau d'eau résulte, pour une part, de phénomènes naturels (précipitations en amont, coups de mer, etc.) et, pour une autre part, de la volonté humaine (pompes, action sur les martelières ou écluses, etc.).

25 % des éclosions larvaires contrôlées par l'EID Méditerranée sont générées par les irrigations (moyenne sur la période 2005 - 2009). Si ce chiffre global cache de fortes disparités géographiques, il témoigne également de la prégnance de cette problématique dans l'activité de contrôle de la nuisance et dans les coûts d'intervention.

*** Un phénomène en expansion depuis les années 2000.**

Les observations réalisées par l'EID Méditerranée depuis les années 1970 montrent une nette expansion des superficies annuelles d'éclosions larvaires liées aux irrigations depuis une douzaine d'années.

L'ampleur du phénomène « irrigation » est

liée à deux composantes : la superficie concernée et la fréquence de mise en eau, qui peut être extrêmement variable selon la parcelle concernée. Certaines années, les mises en eau artificielles, bien que localisées, peuvent, par leur répétition, être à l'origine de plus de la moitié des interventions.

*** Avant tout, pour les activités de chasse et d'agriculture.**

Les origines des mises en eau artificielles sont multiples et croisées, liées aux différents objectifs de gestion qui se côtoient et se superposent sur un même espace, ce qui rend le sujet d'autant plus complexe.

La chasse, l'agriculture et l'activité de conservation de la biodiversité sont les activités les plus présentes sur les zones potentiellement irrigables et y occupent plus de 70 %, en termes de superficie. Il s'agit donc d'origines « privées » ou « publiques ».

Selon les territoires, le terme « agriculture » cache des réalités très diverses : il peut s'agir d'élevage (bovin, équin,...), de prairies destinées à l'alimentation du bétail, en direct par le pâturage ou en fourrage par fauchage, de viticulture nécessitant l'apport d'eau pour la désalinisation des sols ou encore de riziculture inondée...

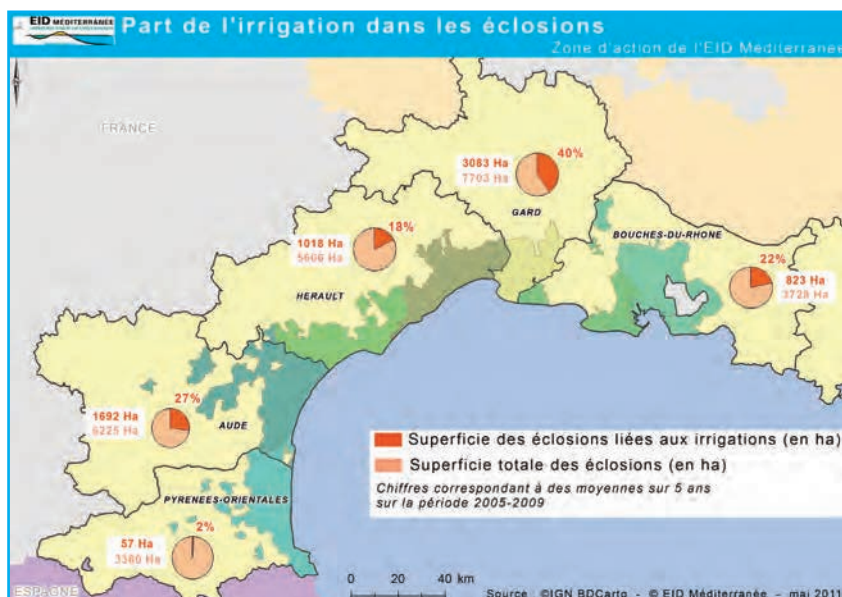
*** A l'échelle annuelle, corrélation inversée entre précipitations et irrigations.**

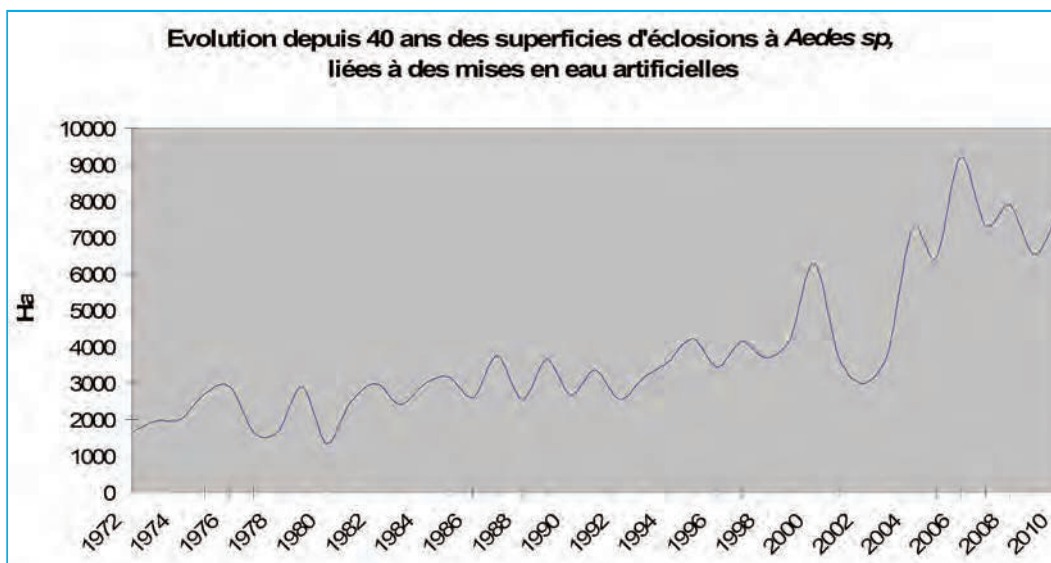
*** Un rythme annuel du printemps à l'automne, très marqué en juillet et août, qui s'oppose au régime hydrologique naturel (climat méditerranéen).**

• Les enjeux de la réduction de l'impact des irrigations dans la gestion du contrôle de la nuisance

*** Accroître l'efficacité du contrôle.**

Le contrôle des éclosions larvaires générées par les irrigations s'avère délicat sur un plan technique : en période





chaude (généralement de mai à septembre), la difficulté de mise en eau des parcelles est souvent compensée par des irrigations fréquentes, rapprochées et étalées sur plusieurs jours. Les éclosions se caractérisent par un mélange de stades larvaires difficile à contrôler efficacement, du fait de la présence de larves âgées, moins sensibles au Bti (les larves de stade L4 sont 250 fois moins sensibles au Bti que les larves L1). Les irrigations présentent également souvent une faible hauteur de la lame d'eau, qui limite les possibilités d'ingestion du Bti par les larves et restreint donc l'efficacité des traitements. En outre, en période estivale, la moindre faille dans la surveillance peut se traduire par une perte d'efficacité et l'apparition de moustiques adultes. En effet, le cycle du moustique, entre l'éclosion de la larve et l'émergence de l'adulte se réalise en 4 à 5 jours seulement. Or le Bti est surtout efficace sur les stades jeunes (24 à 48 heures après l'éclosion, donc la mise en eau, cette dernière provoquant immédiatement la naissance des larves, comme suite à l'inondation des œufs.

Pour ces raisons, et malgré les efforts déployés sur le terrain, le cumul d'irrigations sur un même secteur s'accompagne souvent de nuisances résiduelles, préjudiciables au confort des habitants, ainsi qu'aux activités touristiques présentes sur le territoire et à enjeu notable en cette période de l'année.

*** Réduire les coûts.**

Les pratiques d'irrigation sont étroitement liées à des activités économiques traditionnelles et dotées le plus souvent d'une forte légitimité locale. Cependant, dans le contexte actuel de réduction des dépenses publiques, la diminution des coûts sur le moyen terme doit être recherchée et passe par une adaptation des pratiques d'irrigation, aussi bien dans le domaine privé que dans le domaine public, par le biais de l'intégration de cette problématique au moment de l'élaboration des plans de gestion.

*** Réduire l'impact environnemental potentiel.**

Le respect de l'environnement et de la santé humaine est au cœur des préoccupations sociétales.

Ce phénomène se concrétise par la mise en place d'un arsenal juridique et réglementaire (Directive Européenne Cadre sur l'Eau et, au plan national, les lois du Grenelle I, le plan ECOPHYTO 2018, ainsi que le Grenelle II, qui fixe des objectifs de réduction des Gaz à Effets de Serre), Natura 2000. L'EID Méditerranée s'attache, depuis plusieurs années, à évaluer les effets non intentionnels de la dé-moustication sur l'environnement, y compris par le biais des études d'incidences sur les sites Natura 2000. Le rapport de cause à effet rend évident que réduire les interventions de l'EID Méditerranée en réduit de fait l'impact potentiel.

*

* *

Fiches

***« Limiter les éclosions de moustiques nuisants
issues des irrigations »***

1 - Les grands principes

2 - Le pâturage, l'élevage et le fourrage

3 - La protection des milieux et de la biodiversité

4 - La chasse

5 - La viticulture

6 - L'arboriculture

7 - La saliculture

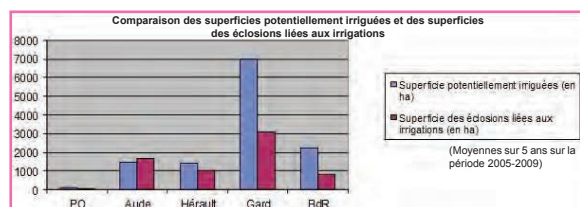
... et les secteurs associés non exploités pour le sel

8 - La riziculture

LIMITER LES ÉCLOSIONS DE MOUSTIQUES NUISANTS, ISSUES DES IRRIGATIONS

Généralités

L'irrigation est une opération consistant à apporter artificiellement de l'eau à des milieux naturels. Ce terme s'applique donc aux mises en eau artificielles découlant d'une décision volontaire. Toutefois, une part importante de ces irrigations relève de mises en eau passives, plus ou moins souhaitées.



En effet, le niveau de certains cours d'eau naturels ou canalisés induit, par gravité, des écoulements dans les marais. Le niveau d'eau résulte, pour une part, de phénomènes naturels (précipitation, en amont, coups de mer, remontées de nappe, etc.) et, pour une autre part, de la volonté humaine (pompes, action sur les martelières ou écluses, etc.).

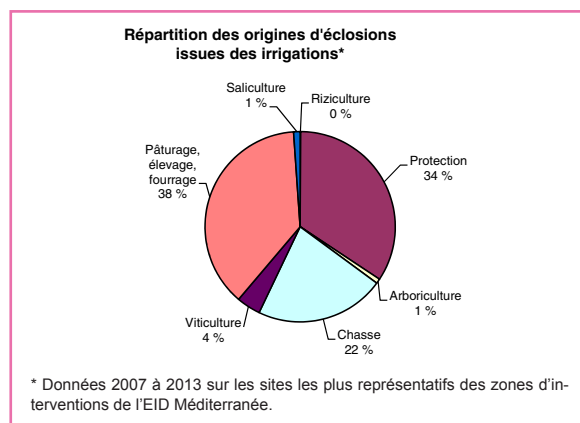
Les facteurs limitant l'efficacité des traitements larvaires

- Une forte densité larvaire

La dose de bio-insecticide (Bti) épandu étant fixée par homologation à une dose maximum, et celui-ci agissant par ingestion, plus les larves sont nombreuses, plus faible est la quantité de matière active disponible par individu.

Lorsqu'un traitement n'est pas totalement efficace (<100 % de mortalité larvaire), les moustiques adultes seront d'autant plus nombreux qu'il y avait de larves avant l'intervention.

- Des stades larvaires âgés



Les larves plus âgées sont plus grosses et moins sensibles au Bti que les jeunes larves (une larve de stade L4 est 250 fois moins sensible qu'une larve de stade L1) : elles doivent ingérer plus de produit, pour un même taux de mortalité, que sur des jeunes larves. Et la dose de Bti étant plafonnée, l'efficacité en est réduite.

- Une faible hauteur d'eau

Les larves se nourrissant dans la lame d'eau, le Bti ne peut plus être ingéré une fois arrivé au fond, sur le sol (sédimentation) : de la hauteur d'eau dépend l'efficacité du produit (plus la hauteur d'eau est faible et moins le traitement est efficace).

- Une végétation dense

Un fort couvert végétal empêche la totalité du traitement d'atteindre la surface de l'eau : le taux de mortalité larvaire peut en être abaissé.

Les facteurs favorisant les éclosions et les risques de nuisance

- La qualité du réseau hydraulique

Les fuites (ouvrages défectueux, trous dans les digues) entraînent des submersions intempestives non désirées et multiplient les éclosions larvaires.

Le manque d'entretien de ces réseaux (fuites, absence de curage/nettoyage...) diminue le débit utile, allonge la durée de la mise en eau, impliquant des éclosions continues, une forte densité larvaire et des stades âgés.

- Le choix du début de mise en eau

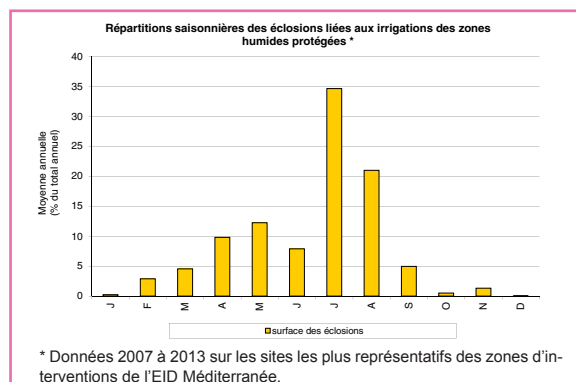
LIMITER LES ÉCLOSIONS DE MOUSTIQUES NUISANTS, ISSUES DES IRRIGATIONS

- Influence de la saison

Des débuts d'irrigation en période sèche et chaude engendrent des densités larvaires et des vitesses de développement importantes (4 jours entre l'apparition des larves et celle des adultes, en cette période, au lieu de 10 à 15 jours au printemps ou en automne).

- Influence du jour de la semaine

Dans la plupart des cas, un début d'irrigation en milieu de semaine ne permet pas un déroulé de l'ensemble des étapes des modes opératoires dans de bonnes conditions, au regard de l'efficacité.



• La surface de mise en eau

Une inondation mal maîtrisée peut conduire à des débordements hors des plans d'eau ou à des submersions non désirées dans des gîtes larvaires très fertiles en éclosion.

Un maintien de la mise en eau pendant plus de 4 jours, en période estivale, peut provoquer un développement larvaire complet jusqu'à l'émergence de moustiques adultes.

• Une mise en eau étalée sur plusieurs jours

Une mise en eau lente (>3 jours en période chaude) entraîne des éclosions successives pendant toute la durée de l'irrigation, avec, généralement, un mélange de stades, donc avec des larves âgées : cela multiplie le nombre d'interventions et augmente le risque de nuisance.

• La fréquence des irrigations

Un manque de concertation entre des acteurs aux intérêts différents sur un même site peut entraîner des mises en eau anarchiques et une fréquence élevée des éclosions larvaires (à chaque inondation correspond une éclosion).

• Les difficultés pour une mise en œuvre rapide

Le manque d'information préalable des agents de l'EID Méditerranée, les exigences des propriétaires (refus / complication d'accès aux parcelles, mode de traitement...) et la multiplication des gîtes larvaires de petites surfaces retardent les premières prospections et imposent des modes de contrôles inadaptés ou sur des stades larvaires âgés.

Les préconisations générales afin de réduire éclosions larvaires et nuisances (sous réserve de comptabilité avec les objectifs de gestion)

De préférence :

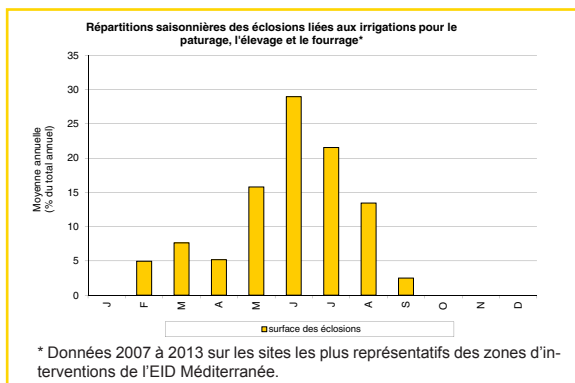
- Développer des partenariats entre gestionnaires ou responsables et l'EID Méditerranée.
- Observer et connaître finement l'unité hydraulique, afin de limiter les inondations non désirées.
- Entretenir / réparer le réseau hydraulique (fuites, curage canaux / roubines, trous digues...).
- Surveiller de près les mises en eau lors des manipulations d'ouvrages.
- Favoriser des mises en eau rapides.
- Favoriser une période d'irrigation durant le week-end.
- Réaliser un assec estival avec remise en eau la plus tardive.

- Favoriser les accès et le choix du moyen de traitement, ce choix relevant de la compétence et de l'expertise de l'EID Méditerranée (seule responsable de la réussite de la mission confiée par les collectivités publiques).

LIMITER LES ÉCLOSIONS DE MOUSTIQUES NUISANTS, ISSUES DES IRRIGATIONS

Généralités

En agriculture, la pâture est une culture de plantes fourragères, principalement composée de graminées et de légumineuses. Les prairies fourragères sont très souvent vouées à la production d'herbe pour l'élevage ovin, bovin, équin et peuvent être éventuellement labellisées (AOC).



La gestion hydraulique est parcellisée avec un endiguement. La mise en eau peut être gravitaire ou par pompage individuel, directement à partir de la rivière ou du canal.

Les niveaux d'eau influent sur le développement de la végétation. Il faut un sol suffisamment humide pour que la levée des végétaux se fasse bien et que la croissance des végétaux soit satisfaisante.

Le cycle de mises en eau, d'avril à septembre, est variable selon les années, avec un arrosage plus

intensif pendant les mois de juillet / août, période durant laquelle le développement de la larve de moustique est le plus rapide.

Les difficultés particulières rencontrées pour le contrôle de la nuisance



Prairies de pâture, Canohès, (66).

Les modalités d'irrigation engendrent des lames d'eau de hauteur faible (efficacité pénalisée) et plusieurs stades larvaires sont très souvent présents sur une même mise en eau (canaux et surfaces).

Les facteurs particuliers favorisant les éclosions et les risques de nuisance

• Le choix du début de mise en eau

Le manque d'information sur les intentions de mises en eau (calendrier, rotation des parcelles...) ou des pratiques anarchiques obligent à des interventions fréquentes et sur des larves âgées.

• La surface de mise en eau

Un mauvais nivellement des terrains favorise les « séquestres » d'eau de forte densité larvaire.

• La fréquence des irrigations

Une remise en eau trop précoce empêche un assec complet et conduit à un traitement opéré sur un mélange de stades larvaires avec des densités fortes.



Mise en eau d'une prairie de fauche à l'embouchure de l'Aude (11).

Les préconisations générales afin de réduire éclosions larvaires et nuisances (sous réserve de comptabilité avec les objectifs de gestion)

De préférence :

- établir des calendriers d'arrosage avec des rotations de parcelles et les communiquer aux agents de l'EID Méditerranée.
- niveler les terrains, afin d'éviter les « séquestres » d'eau.
- préférer une submersion complète de la parcelle rapide (1 jour) et une durée d'inondation inférieure à 3 jours, en période estivale.
- établir un assec complet entre 2 mises en eau, permettant la mort naturelle des larves sans nécessiter d'intervention.
- préférer une irrigation le week-end, pour permettre des prospections sur des stades jeunes et le déroulé des modes opératoires dans des conditions optimales.

Espèces majoritaires observées

- *Aedes caspius*
- *Aedes vexans*
- *Aedes detritus*

Potentiel de nuisance

Dispersion : de 1 à 2 km (*Aedes vexans*) jusqu'à plusieurs dizaines de km (*Aedes caspius* et *Aedes detritus*) depuis les gîtes larvaires. Elle est préférentiellement orientée vers l'intérieur et favorisée par les régimes de vents de mer.

Agressivité : très forte à l'extérieur, surtout à l'aube et au crépuscule, mais sensible toute la journée aux éclosions d'automne, pour *Aedes caspius* et *Aedes detritus*, et en été, à partir du mois de juin, pour *Aedes vexans*.

*

* *

LIMITER LES ÉCLOSIONS DE MOUSTIQUES NUISANTS, ISSUES DES IRRIGATIONS

Les volontés d'interdiction d'utiliser le mode de contrôle le plus adapté peut avoir des conséquences notables, en termes d'efficacité et de coût pour les collectivités locales.

Les préconisations particulières afin de réduire éclosions larvaires et nuisances (sous réserve de compatibilité avec les objectifs de gestion)

De préférence :

- **En termes de relations partenariales**

- informer l'EID Méditerranée, en amont de l'irrigation (plusieurs jours) permet une concertation sur les modalités d'intervention éventuelles (créneau météorologique, moyen utilisé, présence du public, accès, date, heure...) et facilite l'optimisation des traitements tout en limitant les dérangements.

- associer l'EID Méditerranée lors de la réflexion pour la création d'îlots artificiels (bonne entente sur le choix de l'emplacement).

- fournir à l'EID Méditerranée la localisation précise des colonies d'oiseaux d'enjeux patrimoniaux communautaires, pour qu'elle soit en mesure d'intégrer le mieux possible ces enjeux lors de ses interventions.

- Affiner les périodes sensibles au cas par cas.

- **En termes de pratiques**

- favoriser les accès et le choix du moyen d'intervention proposé.

- préférer un remplissage le plus en amont possible de la période de nidification, pour des interventions moins dérangeantes, puis maintenir le niveau d'eau.

- fermer / ouvrir les ouvrages, en cas de variations de niveau prévisibles (mer, fleuve / rivière / canaux, sens des vents, pompage rizières...).

- selon les cas, privilégier un assec estival, avec remise en eau la plus tardive possible.

Espèces majoritaires observées

- *Aedes caspius*
- *Aedes detritus*

Potentiel de nuisance

Dispersion : jusqu'à plusieurs dizaines de km depuis les gîtes larvaires. Elle est préférentiellement orientée vers l'intérieur et favorisée par les régimes de vents de mer.

Agressivité : très forte à l'extérieur, surtout à l'aube et au crépuscule, mais sensible toute la journée aux éclosions d'automne.

*

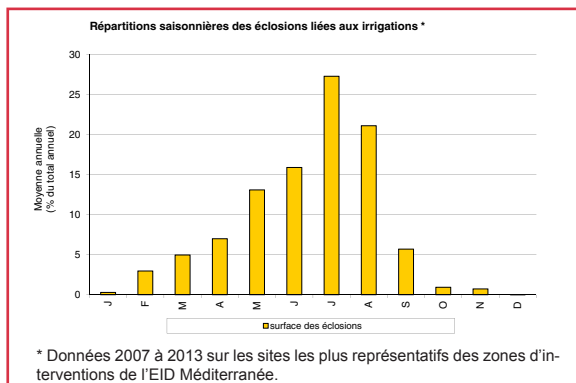
* *

LIMITER LES ÉCLOSIONS DE MOUSTIQUES NUISANTS, ISSUES DES IRRIGATIONS

Généralités

Les gestionnaires des sites ont pour mission essentielle la préservation des milieux (littoraux, lagunaires, marais saumâtres, d'eau douce) et de leur biodiversité. Les gestionnaires d'espaces naturels protégés effectuent des mises en eau afin de répondre à plusieurs objectifs, dont :

- aménager et restaurer des sites de nidification (*radeaux végétalisés, levées dans les bassins de marais*).
- protéger les colonies existantes de laro-limicoles vis-à-vis du dérangement.
- maîtriser l'ouverture au public, pour la découverte de ces sites.
- ...



Le réseau d'irrigation (le plus souvent gravitaire) est généralement dans un état de fonctionnement suffisamment correct pour permettre de suivre les cycles suivants :

- avril à juillet, un niveau d'eau favorisant la nidification.
- un assec estival inégalement pratiqué (*régime hydrique local, partage du réseau entre plusieurs acteurs*), période à très fort enjeu pour l'EID Méditerranée.
- en automne et en hiver, un fonctionnement hydraulique naturel.

Dans d'autres situations, le fonctionnement naturel est choisi toute l'année.

Les difficultés particulières rencontrées pour le contrôle de la nuisance



Le développement larvaire rapide, en période estivale, les contraintes liées aux particularités des sites (fréquentation du public, promenade à cheval, tri de bétail, protection de la nidification...) et de mauvaises conditions météorologiques peuvent restreindre fortement le choix du moment du traitement. Cela conduit souvent à réaliser des interventions sur des larves déjà âgées.

Les facteurs particuliers favorisant les éclosions et les risques de nuisance

- **Le choix du début de mise en eau**

L'augmentation des difficultés / contraintes pour le contrôle d'éclosions engendrées par la gestion du site pendant les périodes d'enjeux patrimoniaux durant lesquelles l'EID Méditerranée doit s'attacher à l'efficacité du dispositif (enjeux socio-économique), est un facteur de risque de moindre efficacité. Des mises en eau en période estivale et/ou en milieu de semaine amènent l'EID Méditerranée à intervenir dans des conditions défavorables en termes d'efficacité (stades larvaires âgés...).

- **Les délais / difficultés pour une mise en œuvre rapide**

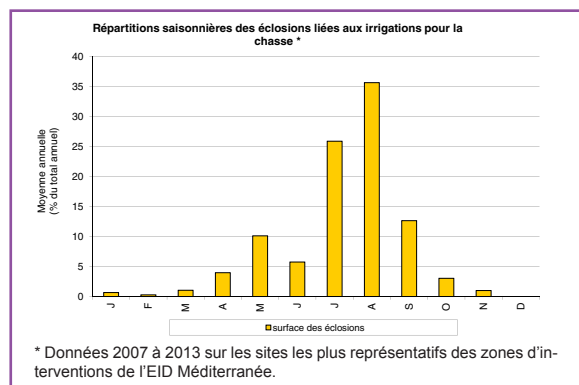
Les contraintes horaires, les prises de rendez vous, les difficultés d'accès, les volontés d'interdiction d'utilisation de véhicules retardent ou allongent la durée des prospections et pénalisent la réactivité des agents.

Dans la mesure où il est demandé de les éviter (notamment pour les survols aériens), les îlots artificiels à protéger, localisés sur ou à proximité de gîtes larvaires essentiels pour le contrôle de la nuisance, peuvent compromettre l'efficacité des interventions.

LIMITER LES ÉCLOSIONS DE MOUSTIQUES NUISANTS, ISSUES DES IRRIGATIONS

Généralités

Les habitats naturels sont les sansouires, enganes, souillères, jonçaiies, marais héliophytes (roselières) et les marais à hydrophytes (herbiers aquatiques). D'autres activités peuvent également occuper ces mêmes espaces.



La gestion hydraulique est souvent parcellisée, avec un endiguement. Le réseau peut être gravitaire, sous pression, collectif ou par pompage individuel. Son état est généralement moyen, parfois dégradé.

Les niveaux d'eau influent sur les potentialités d'accueil pour l'avifaune et contribue ainsi à l'attrait cynégétique du site.

Généralement :

- en période hivernale, les marais sont soumis aux seules submersions naturelles.
- au printemps et en été, hors période de chasse, soit un assec estival est réalisé, soit un niveau d'eau est maintenu.

veau d'eau est maintenu.

- une mise en eau précoce est réalisée avant l'ouverture de la chasse (à partir de fin juillet jusqu'à fin août).
- un niveau d'eau permanent est recherché à l'automne et en début d'hiver, en période de chasse.

Les difficultés particulières rencontrées pour le contrôle de la nuisance



Une fréquence importante des éclosions multiplie les prospections et les traitements induisant une nécessaire présence des agents de l'EID Méditerranée.

La fréquentation des sites lors des jours de chasse impose un choix du moment d'intervention plus restreint (en plus des mauvaises conditions météorologiques) et, le plus souvent, les traitements doivent être réalisés sur des stades larvaires déjà âgés, qui en réduit l'efficacité, l'EID Méditerranée prenant en compte cet enjeu dans son activité.

Les facteurs particuliers favorisant les éclosions et les risques de nuisance



• Le choix du début de la 1^{ère} mise en eau

Les mises en eau des marais de chasse dans la semaine précédant l'ouverture engendrent des difficultés d'interventions pour l'EID Méditerranée dans un site qui devient très fréquenté par les usagers. L'EID Méditerranée fait le choix de ne pas réaliser de traitement la veille et le jour de l'ouverture, ainsi que les jours de chasse suivants. C'est une difficulté pour l'EID Méditerranée qui doit contrôler efficacement ces éclosions majeures issues des mises en eau initiales des marais (surface et densité larvaire maximales).

LIMITER LES ÉCLOSIONS DE MOUSTIQUES NUISANTS, ISSUES DES IRRIGATIONS

• La fréquence et durée des irrigations

Une fois la 1^{ère} mise en eau établie, les variations fréquentes du niveau des plans d'eau et une irrigation lente multiplient le nombre d'éclosions larvaires et les dérangements liés à leurs contrôles.

Les préconisations particulières afin de réduire éclosions larvaires et nuisances (sous réserve de compatibilité avec les objectifs de gestion)

De préférence :

- informer les agents de l'EID Méditerranée des intentions d'irrigation, afin de convenir d'un moment et d'un mode de contrôle larvaire le plus efficace tout en minimisant les dérangements, pour l'activité de chasse.
- préférer un remplissage le plus en amont de l'ouverture de la chasse (>10 jours), pour des contrôles moins dérangeants, puis maintien du niveau d'eau.
- maintenir un niveau d'eau le plus constant possible en permanence (il est à noter que des variations de quelques centimètres suffisent à mettre en eau et à générer des éclosions larvaires sur plusieurs hectares).
- irriguer le week-end (prospection dès le lundi et fenêtre de traitement maximisée).
- fermer / ouvrir les ouvrages quand des variations de niveau sont prévisibles (mer, fleuve / rivière / canaux, sens des vents, pompage ...).
- favoriser les accès et le choix du moyen d'intervention proposé.

Espèces majoritaires observées

- *Aedes caspius*
- *Aedes detritus*

Potentiel de nuisance

Dispersion : jusqu'à plusieurs dizaines de km depuis les gîtes larvaires. Elle est préférentiellement orientée vers l'intérieur et favorisée par les régimes de vents de mer.

Agressivité : très forte à l'extérieur, surtout à l'aube et au crépuscule, mais sensible toute la journée aux éclosions d'automne.

*

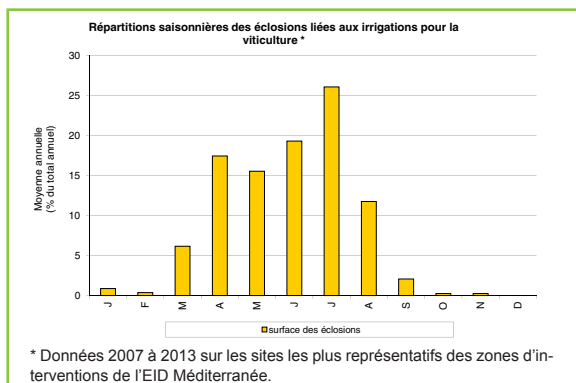
* *

LIMITER LES ÉCLOSIONS DE MOUSTIQUES NUISANTS, ISSUES DES IRRIGATIONS

Généralités

Les irrigations dans les plaines viticoles se pratiquent majoritairement par gravité à l'aide d'un réseau hydraulique entourant les vignes plantées sur drainage) ou parfois par pompage individuel à partir de canaux alimentés par les voies navigables de France (VNF) ou les ASA (Associations Syndicales Auto-risées). Elles permettent de corriger les effets de facteurs naturels tels que :

- **le climat** : lutte contre les gelées printanières et le stress hydrique en période de sécheresse.



- **la salinité.**

- **les sols** : en fonction de leurs textures, mais aussi contre les remontées de sel concernant les parcelles situées dans les anciens étangs asséchés.

L'état du réseau d'irrigation est généralement moyen, parfois dégradé.

Le cycle hydraulique suit généralement :

- en période hivernale, les plaines viticoles sont soumises aux seules submersions naturelles (pluies).

- au printemps et en été, irrigation par secteur

jusqu'à submersion totale des parcelles.

- en automne, possibilité de mise en eau pour « recoller » les racines de souches ébranlées par le passage des machines à vendanger.

Selon le type de mise en eau, les éclosions larvaires se produisent dans les parcelles de vigne et/ou dans les fossés d'irrigation et/ou dans les marais périphériques maintenus en eau pour être en mesure d'alimenter les fossés d'irrigation.

Les difficultés particulières rencontrées pour le contrôle de la nuisance



La difficulté principale est de pouvoir intervenir dans les délais, sans dégrader, tout en assurant l'efficacité nécessaire.

Un couvert végétal important peut gêner les prospections et influencer négativement la qualité d'épandage lors des traitements.

Le défaut d'entretien des chemins et des accès pour traiter, la submersion des vignes, de surcroît labourées, pénalisent les actions de prospection et donc le réactivité nécessaire.

Il peut parfois être difficile de surveiller les remontées de

nappes et les infiltrations.

Les facteurs particuliers favorisant les éclosions et les risques de nuisance

- **La surface de mise en eau.**

Un réseau hydraulique conservant trop longtemps l'eau par manque d'entretien (bouchon, pente non respectée) favorise l'implantation de l'espèce *Culex pipiens*, qui peut nuire lors de soirées estivales.

- **La vitesse de mise en eau.**

Une submersion trop rapide empêche toute intervention mécanique concernant le traitement du réseau hydraulique de l'intérieur de la parcelle.

LIMITER LES ÉCLOSIONS DE MOUSTIQUES NUISANTS, ISSUES DES IRRIGATIONS

• Les variations fréquentes du niveau d'eau.

Les variations de niveau dans le réseau d'adduction favorisent les infiltrations et multiplient les débordements en bordures.

Les préconisations particulières afin de réduire éclosions larvaires et nuisances (sous réserve de compatibilité avec les objectifs de gestion)

De préférence :

- entretenir/réparer le réseau hydraulique (fuites, curage canaux/roubines, respect de la pente, trous, digues...).
- faciliter les accès et le choix du moyen d'intervention prévu par l'EID Méditerranée.
- mettre en place des gouttes à gouttes.
- maintenir un niveau constant dans les réseaux.

Espèces majoritaires observées

• *Aedes caspius*

Potentiel de nuisance

Dispersion : jusqu'à plusieurs dizaines de km depuis les gîtes larvaires. Elle est préférentiellement orientée vers l'intérieur et favorisée par les régimes de vents de mer.

Agressivité : très forte à l'extérieur, surtout à l'aube et au crépuscule, mais sensible toute la journée aux éclosions d'automne.

• *Culex pipiens*

Potentiel de nuisance

Dispersion : de quelques centaines de mètres, en milieu strictement urbain, à plus de 3 km depuis les gîtes périurbains.

Agressivité : elle se manifeste essentiellement la nuit à l'intérieur des habitations et varie en fonction de la provenance des femelles.

*

* *

LIMITER LES ÉCLOSIONS DE MOUSTIQUES NUISANTS, ISSUES DES IRRIGATIONS

Généralités

Les irrigations des vergers se pratiquent majoritairement par gravité à l'aide d'un réseau hydraulique entourant les parcelles, parfois par pompage individuel ou par goutte à goutte. Les réseaux sont constitués de canaux alimentés par différentes sources (Voies Navigables de France...). Elles représentent une solution compensatoire aux aléas suivants :

- **le climat** : lutte contre le stress hydrique en période de sécheresse.



- **les sols** : en fonction de leurs textures, mais aussi contre les remontées de sel pour les parcelles situées dans les anciens étangs asséchés.

- **la fréquentation** : après la récolte, pour empêcher l'intrusion des gens dans les vergers pour le grappillage.

Le cycle de submersion est :

- en période hivernale, irrigations plutôt rares, ces plaines étant soumises aux seules submersions naturelles (pluies) qui, généralement, n'engendrent pas d'éclosions larvaires.

- au printemps et en été, irrigation par secteur

jusqu'à submersion totale des parcelles.

- en automne, possibilité de mise en eau pour empêcher l'accès aux personnes.

Les difficultés particulières rencontrées pour le contrôle de la nuisance

La principale difficulté réside dans une intervention non dégradante pour le milieu et satisfaisante en efficacité.

Un couvert arborescent important peut gêner les prospections mais surtout réduire le choix du moyen de traitement le mieux adapté.

Les accès peuvent être refusés par les propriétaires ou pénalisants pour les traitements, avec la morphologie des vergers, dans certains cas couverts par des filets de protection voire même clôturés.

Les facteurs particuliers favorisant les éclosions et les risques de nuisance

- **Le choix du début de mise en eau.**

Des mises en eau rapprochées dans le temps ou pendant les périodes de récolte favorisent les éclosions larvaires.



- **La surface de mise en eau.**

Le maintien inutile de l'eau pour l'activité favorise un développement larvaire complet (4 à 5 jours, en période estivale), ainsi que l'implantation de l'espèce *Culex pipiens*, notamment dans les canaux .

La présence d'ornières générées par les engins agricoles où l'eau stagne engendre la présence de fortes densités larvaires.

- **La fréquence des irrigations.**

Un nombre élevé de mises en eau rapprochées dans le temps, certaines par manque de concertation entre les différents acteurs et parfois anarchiques (la nuit ou les week-end) par pompage individuel, favorise la multiplicité des éclosions larvaires.

Les préconisations particulières afin de réduire éclosions larvaires et nuisances (sous réserve de compatibilité avec les objectifs de gestion)

De préférence :

- niveler le sol ou éviter les ornières.
- attendre l'assec complet avant une nouvelle mise en eau.
- recommander, en compatibilité avec les méthodes culturales, une taille des branches facilitant la pénétration dans la parcelle pour la prospection et le traitement.
- conseiller la mise en place de goutte à goutte.

Espèces majoritaires observées

• *Aedes caspius*

Potentiel de nuisance

Dispersion : jusqu'à plusieurs dizaines de km depuis les gîtes larvaires. Elle est préférentiellement orientée vers l'intérieur et favorisée par les régimes de vents de mer.

Agressivité : très forte à l'extérieur, surtout à l'aube et au crépuscule, mais sensible toute la journée aux éclosions d'automne.

• *Culex pipiens*

Potentiel de nuisance

Dispersion : de quelques centaines de mètres, en milieu strictement urbain, à plus de 3 km depuis les gîtes périurbains.

Agressivité : elle se manifeste essentiellement la nuit à l'intérieur des habitations et varie en fonction de la provenance des femelles.

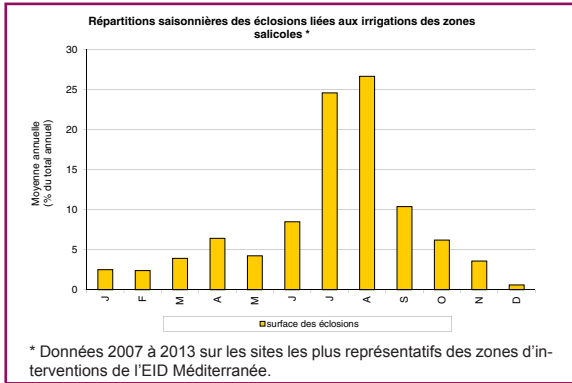
*

* *

LIMITER LES ÉCLOSIONS DE MOUSTIQUES NUISANTS, ISSUES DES IRRIGATIONS

Généralités

Les sites des Salins du Midi servent principalement à l'exploitation du sel, ainsi qu'à la protection de la biodiversité, la chasse voire l'ostréiculture. Certains sont inexploités et fonctionnent comme une lagune naturelle, dotée d'un réseau hydraulique et d'ouvrages désaffectés.



Dans le cadre d'utilisation de l'eau de mer pour l'activité salicole (à laquelle nous pouvons associer l'activité ostréicole), la mise en eau se fait par pompage à périodicité établie ou par rentrée d'eau suite à un coup de mer (gestion par martellières). Les sites présentent plusieurs périmètres, dont un de pré-concentration et un de récolte. Avant de se déposer sur les tables salantes, **qui ne constituent pas des gîtes larvaires à moustiques**, l'eau circule dans des étangs de préconcentration et de vastes espaces parcellisés où sont disséminés les biotopes larvaires (îlots ou bordures de végétation).

Les salins en exploitation (Aigues-Mortes, Salin-de-Giraud...) ont une gestion de l'eau « scientifique » et millimétrée. La production de moustiques reste par conséquent marginale : cette fiche s'applique donc plutôt dans les autres configurations (secteurs périphériques moins bien maîtrisés, secteurs abandonnés, îlots ou bordures de végétation...). Par ailleurs, il est à noter que les Salins étant source de biodiversité, une partie des préconisations émises dans la fiche « *La protection des milieux et de la biodiversité* » peut s'y appliquer (problématique îlots de nidification..).



Les difficultés particulières rencontrées pour le contrôle de la nuisance

Les mises en eau sont très irrégulières, avec des hauteurs d'eau très variables d'une table à l'autre. Les gîtes larvaires sont généralement de petites surfaces, très disséminés, imposant des prospections exhaustives (îlots ou bordures de végétation).

Les contraintes liées aux particularités des sites (fréquentation du public, balade à cheval, protection de la nidification...) peuvent restreindre fortement le choix du moment du traitement et conduisent souvent à réaliser des

contrôles sur des larves déjà âgées.

Les facteurs particuliers favorisant les éclosions et les risques de nuisance

- Le choix du début de mise en eau.

L'augmentation des difficultés / contraintes pour le contrôle d'éclosions engendrées par la gestion du site pendant les périodes d'enjeux patrimoniaux où l'EID Méditerranée doit s'attacher à l'efficacité du dispositif (enjeux socio-économique) est un facteur de risque de moindre efficacité (stades larvaires âgés, mauvaises conditions de traitement ...).

- Les délais/difficultés pour une mise en œuvre rapide.

Les contraintes horaires, les prises de rendez-vous, les difficultés d'accès, les éventuelles volontés d'interdiction d'utilisation de véhicules retardent ou allongent la durée des prospections et pénalisent la réactivité des agents.

LIMITER LES ÉCLOSIONS DE MOUSTIQUES NUISANTS, ISSUES DES IRRIGATIONS

Les îlots artificiels à protéger localisés sur ou à proximité de gîtes larvaires essentiels pour le contrôle de la nuisance peut compromettre l'efficacité des interventions (dérangements liés aux prospections, aux traitements, positionnés sur un trajet / axe fréquent des moyens aériens).

Les interdictions d'utiliser le mode de contrôle le plus adapté peut avoir des conséquences notables, en termes d'efficacité et de coût pour les collectivités locales.

Les préconisations particulières afin de réduire éclosions larvaires et nuisances (sous réserve de compatibilité avec les objectifs de gestion)

De préférence :

- **En termes de relations partenariales :**

- informer l'EID Méditerranée, en amont de l'irrigation (plusieurs jours) permet une concertation sur les modalités d'intervention éventuelle (créneau météorologique, moyen utilisé, présence du public, accès, date, heure...) et facilite l'optimisation des traitements tout en limitant les dérangements.

- associer l'EID Méditerranée avant la création d'îlot artificiel (bonne entente sur le choix de l'emplacement).

- fournir à l'EID Méditerranée la localisation précise des colonies d'oiseaux d'enjeux patrimoniaux communautaires, afin qu'elle puisse du mieux possible prendre en compte ces enjeux dans le cadre de ses interventions.

- affiner les périodes sensibles au cas par cas.

- **En termes de pratiques :**

- préférer un remplissage le plus en amont possible de la période de nidification, pour des interventions moins dérangeantes, puis maintenir le niveau d'eau.

- fermer / ouvrir les ouvrages en cas de variations de niveau prévisibles (mer, fleuve / rivière / canaux, sens des vents, pompage rizières...).

- selon les cas, privilégier un assec estival avec remise en eau la plus tardive.

- vérifier l'état des réseaux hydrauliques sur les secteurs non exploités pour le sel et maintenir un entretien minimum pour éviter fuites et/ou débordements involontaires.

Espèces majoritaires observées

- *Aedes caspius*
- *Aedes detritus*

Potentiel de nuisance

Dispersion : jusqu'à plusieurs dizaines de km depuis les gîtes larvaires. Elle est préférentiellement orientée vers l'intérieur et favorisée par les régimes de vents de mer.

Agressivité : très forte à l'extérieur, surtout à l'aube et au crépuscule, mais sensible toute la journée aux éclosions d'automne.

*

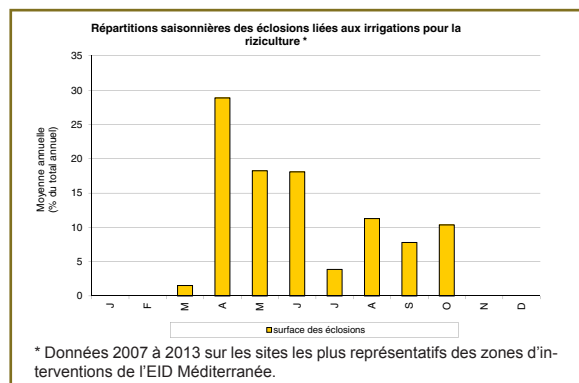
* *

LIMITER LES ÉCLOSIONS DE MOUSTIQUES NUISANTS, ISSUES DES IRRIGATIONS

Généralités

Les irrigations des rizières se pratiquent majoritairement par gravité (réseau hydraulique) ou par pompage, à partir de canaux alimentés par différentes sources (Voies Navigables de France (VNF), Bas-Rhône-Languedoc (BRL), ASA (Associations Syndicales Autorisées)...).

Les terres aménagées pour retenir l'eau sont recouvertes pendant une durée plus ou moins longue d'une couche d'eau d'une dizaine de centimètres.



Les espèces de moustiques inféodées à ce milieu spécifique sont *Anopheles hyrcanus* et *Anopheles maculipennis* qui, en règle générale, du fait de leur faible potentiel de dispersion, de l'éloignement de ces cultures et des traitements agricoles ne sont pas traitées par l'EID Méditerranée. Cependant, certaines rizières peuvent être occasionnellement traitées à la première mise en eau ou lors de rotation de cultures (blés...) pour limiter la nuisance d'*Aedes caspius* (<1 % de la surface totale des éclosions issues des irrigations dans les territoires suivis par l'EID-Med).

Le cycle hydraulique suit généralement les rythmes suivants :

- en période hivernale, préparation de terrains normalement exondés.
- au printemps et en été, submersion totale des parcelles.
- en automne, submersion des parcelles jusqu'à environ trois semaines avant la récolte.

Les difficultés particulières rencontrées pour le contrôle de la nuisance

Certaines digues mal entretenues ne permettent pas toujours un accès adapté aux traitements.

Les facteurs particuliers favorisant les éclosions et les risques de nuisance

- La surface de mise en eau.

Le maintien de l'eau permettant un développement larvaire complet peut favoriser, notamment dans les canaux et les bordures de parcelles, l'implantation des espèces *Culex pipiens* et *Culex modestus*, qui peuvent nuire lors de soirées estivales, à proximité des habitations.



- La fréquence des irrigations.

Les nombreuses fluctuations du niveau d'eau à la marge, essentiellement dues aux actions nécessaires au maintien de l'eau, conduisent à des éclosions continues.

- Les délais / difficultés pour une mise en œuvre rapide.

Les difficultés d'accès et la configuration des lieux imposent l'utilisation de moyens techniques pas toujours les plus adaptés à la circonstance, pénalisant ainsi l'efficacité des traitements.

Les préconisations particulières afin de réduire éclosions larvaires et nuisances (sous réserve de compatibilité avec les objectifs de gestion)

De préférence :

- éviter les ouvrages « brise vagues ».
- favoriser les accès (amélioration des digues).
- privilégier les bords francs dépourvus de végétation.

Espèces majoritaires

- *Anopheles hyrcanus* et *Anopheles maculipennis*

Potentiel de nuisance

Dispersion : quelques centaines de mètres.

Agressivité : surtout à l'extérieur, le soir et en début de nuit. Egalement possible, mais à un degré moindre, à l'intérieur des habitations. Limitée à la proximité immédiate des gîtes larvaires.

- *Aedes caspius*

Potentiel de nuisance

Dispersion : jusqu'à plusieurs dizaines de km depuis les gîtes larvaires. Elle est préférentiellement orientée vers l'intérieur et favorisée par les régimes de vents de mer.

Agressivité : très forte à l'extérieur, surtout à l'aube et au crépuscule, mais sensible toute la journée aux éclosions d'automne.

- *Culex pipiens*

Potentiel de nuisance

Dispersion : de quelques centaines de mètres, en milieu strictement urbain, à plus de 3 km depuis les gîtes périurbains.

Agressivité : elle se manifeste essentiellement la nuit à l'intérieur des habitations et varie en fonction de la provenance des femelles.

Espèces ponctuellement présentes

- *Culex modestus*

Potentiel de nuisance

Dispersion : inférieure à 1 km. Dans le cas général, les femelles restent cantonnées sur le gîte larvaire.

Agressivité : extrêmement forte mais limitée à la proximité et surtout au sein de la rizière où les femelles piquent toute la journée. Ailleurs, pic de nuisance crépusculaire.

*

* *

Tableau de synthèse des préconisations pour une gestion la moins contributive possible aux éclosions de moustiques

Une bonne maîtrise des dynamiques hydrauliques (surface, vitesse/débit, fréquence/périodicité, durée)		Pour éviter	Conséquences au regard des éclosions larvaires	Contraintes sur les contrôles larvaires	Préconisations	Avantages pour la commande publique (contrôle nuisance)
- surveiller de près les mises en eau lors des manipulations d'ouvrages - entretenir le réseau hydraulique (ex: réparations d'ouvrages défectueux, trous dans les digues...) - gérer, encadrer finement les mises en eau (bordures, fossés après nivellement)	- optimiser la périodicité fréquence / éclosions	des débordements involontaires ou non désirés hors des bordures des plans d'eau des fuites	pas de mise en eau des gîtes larvaires donc pas d'éclosions	I	- observer et connaître finement l'unité hydraulique à gérer afin de limiter les surfaces d'inondation non désirées	réactivité (prévision des traitements pour optimisation et/ou diminution de leur fréquence)
		une mise en eau lente	multiplication de gîtes réduits éclosions successives, mélange de stades (jeunes, âgés)	I+II+III II+III	- espacer les inondations le temps de l'assèchement complet - rotation des parcelles à irriguer - nivellement si compatible avec gestion site	économie en temps de personnel et en insecticides
- faire un choix éclairé du jour, de la période et de la durée de mise en eau	des variations fréquentes des plans d'eau	des séquestres (petites surfaces d'éclosions), empêchement de l'assèchement	concentration des populations larvaires sur petite surface éclosion supplémentaire, mélange de stades (jeunes, âgés)	I+III I+II+III	- maintien du niveau d'eau - fermeture/ouverture des ouvrages quand variations prévisibles (mer, Rhône, canaux, sens des vents, pompage pour rizières...)	gain d'efficacité et diminution de la fréquence des contrôles
		des variations fréquentes des plans d'eau	éclosions à chaque inondation	III	- établir un cahier d'arrosage/plan de gestion - début irrigation le week-end	peu ou pas de traitement de reprise ou pas de traitement selon situation
- faire un choix éclairé du jour, de la période et de la durée de mise en eau	des éclosions étalées	des débordements involontaires ou non désirés hors des bordures des plans d'eau des fuites	prospéction larvaire tardive, stades âgés	II	- mise en eau rapide (1 à 2 jours) - information à l'EID - rotation des parcelles à irriguer - durée d'inondation des surfaces < 4 jours - attendre assèchement complet avant remise en eau	surface de traitement réduite
		une mise en eau lente	éclosions successives, mélange de stades (jeunes, âgés), cumul de surface d'éclosion	II+III risque d'impact des engins (fréquence)	- remplissage avant période sensible et maintien du niveau d'eau - associer en amont l'EID avant la création d'ilot artificiel (bonne entente sur le choix d'emplacement) - localisation précise des colonies d'oiseaux d'enjeux patrimoniaux communautaires - affiner les périodes sensibles au cas par cas - fermeture/ouverture des ouvrages si variation prévisible	travail partenarial en concertation: facilités pour une stratégie intégrée
échanges d'informations en bonne entente avec les propriétaires pour utiliser les moyens de contrôle les plus appropriés	contradiction avec climat méditerranéen (selon gestion)	des difficultés pendant les périodes sensibles (protection, interdiction, chasse)	difficultés de prospection (déarrangement, interdictions)	II déarrangement (fréquentation des sites, îlots, modification...)	- assec estival, remise en eau la plus tardive	moyen de traitement le plus approprié
		contradiction avec climat méditerranéen (selon gestion)	prospéction larvaire tardive, stades âgés	II+III fenêtre restreinte (chasse, mauvaise météo, tir bétail, accueil public...)	- développement des colonies d'oiseaux d'enjeux patrimoniaux communautaires - affiner les périodes sensibles au cas par cas - fermeture/ouverture des ouvrages si variation prévisible	dérangement/impact potentiel moindre
échanges d'informations en bonne entente avec les propriétaires pour utiliser les moyens de contrôle les plus appropriés	une perte de réactivité avec des difficultés d'accès, pas de clés, le délai de mise en œuvre, taureaux, morcellement des traitements, refus d'entrée si herbe haute/culture, la multiplication des propriétaires/interlocuteurs, moyen de traitement non adapté (moyens disproportionnés), coût financier, perte d'efficacité...	des difficultés pendant les périodes sensibles (protection, interdiction, chasse)	développement larvaire rapide (température importante)	II	- sensibilisation des pouvoirs publics aux préconisations (plan de gestion, Etude des incidences Natura2000, arrêté préfectoral...) - développement de partenariats avec les gestionnaires responsables des mises en eau amont et pendant la saison) avec les irrigants et entre propriétaires (ASA...)	équilibre coût / efficacité / environnement
		contradiction avec climat méditerranéen (selon gestion)	prospéction larvaire tardive/absente, stades âgés/émergence	II	- assec estival, remise en eau la plus tardive	dérangement/impact potentiel moindre

Contraintes pour le contrôle larvaire	liées à la densité larvaire	I
	liées au stade larvaire	II
	liées à la fréquence importante	III

