



Prévention vectorielle des arboviroses

Ludovic de GENTILE

Pôle de biologie

Département des agents infectieux

Laboratoire de Parasitologie-Mycologie

Unité de médecine des voyages

CHU ANGERS

■ Arboviroses : place d'un arthropode hématophage

Maladies	Vecteur principal
Dengue	<i>Aedes aegypti</i> , <i>Ae albopictus</i> , <i>Ae polynesiensis</i>
Fièvre jaune	<i>Ae aegypti</i>
Encéphalite japonaise	<i>Culex vishnui</i> , <i>Cx tritaeniorhynchus</i>
West Nile	<i>Culex</i> sp.
Chikungunya	<i>Ae aegypti</i> , <i>Ae albopictus</i>
Fièvre de la vallée du Rift	<i>Culex</i> sp., <i>Aedes</i> sp.
Fièvre de la rivière Ross	<i>Cx annulirostris</i> , <i>Ae vigilax</i> , <i>Ae camptorrhynchus</i>
Viroses Toscana	<i>Phlébotomes</i>
Etc ...	



■ Arboviroses : place d'un arthropode hématophage

Maladies	Vecteurs principal
Encéphalite européenne à tiques	<i>Ixodes ricinus</i>
Encéphalite asiatique à tiques	<i>Ixodes persulcatus</i>
Fièvre hémorragique Crimée Congo	<i>Ixodidae</i> dont <i>Hyalomma sp.</i>
Fièvre hémorragique d'Omsk	<i>I. persulcatus</i> , <i>Dermacentor reticulatus</i> , <i>D. marginatus</i>
Fièvre hémorragique de Kyasmur	<i>Haemophysalis spinigera</i>
Etc ...	



La problématique



<i>Aedes</i>	<i>Culex</i>	Phlébotome
Habitat variable selon les espèces, parfois strictement urbain		Plutôt rural
Diurne	Nocturne	Nocturne
Harcèle son hôte jusqu'à avoir pris son repas	Ordinairement en une fois	
Vol bruyant		
Piqûre sensible avec des signes inflammatoires		

Ixodidés

Habitat plutôt rural

Diurne - Nocturne

« attend son hôte »

Se déplace sur son hôte pour trouver sa zone d'installation

Plutôt une transmission de l'agent infectieux par régurgitation



■ Protection vaccinale

- Fièvre jaune
- Encéphalite japonaise
- Encéphalite européenne à tiques

■ Lutte antivectorielle

- Bien calé pour les moustiques
 - Démarche collective
 - ▶ Épandage
 - ▶ Gestion des gîtes
 - ▶ Éducation des populations
 - Actions individuelles
 - ▶ Gestion de l'environnement péri domiciliaire
 - ▶ Protection de l'habitat (ex. moustiquaires de fenêtre et portes)
 - ▶ Usage des insecticides
- Complexe pour les tiques
 - Gestion des espaces



Lutte anti larvaire



The variety of breeding places of the Dengue mosquito in your surroundings

Feti Dengue

1. Old tires
2. Laundry tanks
3. Discarded tanks
4. Drums/barrels
5. Discarded buckets and other containers
6. Pet dishes
7. Construction blocks
8. Bottles
9. Discarded tin cans
10. Tree holes & handhubs
11. Bottle pieces on top of walls
12. Old doors
13. Flower pots & saucers
14. Discarded bags
15. Roof gutters
16. Broken/flat plants
17. Garden containers & yards
18. Brick holes

Without containers there is no mosquito; without mosquitoes there is no Dengue.
Get rid of breeding places in your surroundings.

Soyez Secs
avec les
moustiques

PARTOUT
supprimez
les eaux
stagnantes

Chaque femelle
de "moustique tigre"
pond environ 200 œufs.
Au contact de l'eau,
ils donnent des larves.
C'est là qu'il faut agir.

**STOP
AUX MOUSTIQUES**

"COMME MOI,
DETRUISEZ
TOUS LES GITES!"

DENGUE **FILARIOSE**



Détruire les gites

MOBILISONS-NOUS !

*mai je lutte
contre les moustiques
et vous ?*

DSDS

action
natura

Comité Local
de St-Martin

Restons mobilisés!

**Pour la santé de tous :
nettoyons notre jardin.**

La moustique est présente, mais nous
pouvons empêcher sa transmission par le nettoyage
ou éliminant tout les gîtes larvaires
dans nos jardins.

- Vérifier et éliminer tous les objets
peuvent contenir des eaux stagnantes
- Nettoyer tous et parties
- Respecter les jours de collecte
des déchets verts et des encombrants.

**Tous ensemble
pour une lie propre !**

Chik ACTION

www.chikangona.gov.br



TODOS CONTRA EL DENGUE



Eliminemos los criaderos

Ministerio de Salud Pública
Gobierno de la Provincia de Misiones
www.misiones.gov.ar/salud

MISSIONES
Salud

Dengue Fever is a disease caused by a virus
carried by an **INFECTED** *Aedes aegypti* mosquito.

**Get rid of the breeding places of
mosquitoes around the house. . .**

- COVER all water tanks, barrels, and
storage containers with tightly fitted
covers or with wire mesh –
18 squares to the inch.
- Flower pot saucers and vases
should be emptied and scrubbed
at least once a week to destroy
mosquito eggs. Eggs can hatch
into larvae in 3-6 days.
- Cut down and remove all bush,
and clear overgrown lots that can
harbour mosquitoes.
- Keep gutterings clear of leaves
and other debris.



STOP DENGUE AT THE SOURCE



Mantenha a caixa
d'água sempre fechada
com tampa adequada.



Remove folhas, galhos
e tudo que possa
impedir a água de
correr pelas calhas.



Não deixe a água
da chuva acumulada
sobre a laje.



Lave semanalmente por
dentro com escovas e
sabão os tanques utilizados
para armazenar água.



Mantenha bem
tampados tonéis e
barris d'água.



Encha de areia até
a borda os pratinhos
dos vasos de planta.



Se você tiver vasos de plantas
aquáticas, troque a água e
lave o vaso principalmente
por dentro com escova, água
e sabão pelo menos uma vez
por semana



Guarde garrafas sempre
de cabeça para baixo.



Entregue seus pneus velhos
ao serviço de limpeza urbana ou
guarde-os sem água em local
coberto e abrigados da chuva.



Coloque o lixo em sacos
plásticos e mantenha a
lixeira bem fechada.
Não jogue lixo em
terrenos baldios.

<http://www.tocadacotia.com/>





Zone tampon sèche entre la lisière et le jardin (graviers)

Entretien du jardin
pas de tas de feuilles mortes
tonte régulière des pelouses

Prévoir les aires de jeux à distance des plantes

Utiliser des boîtes d'appâts avec acaricides pour traiter les rongeurs sauvages

Surveillance et suivi des animaux familiers



<http://www.cdc.gov/Features/StopTicks/>



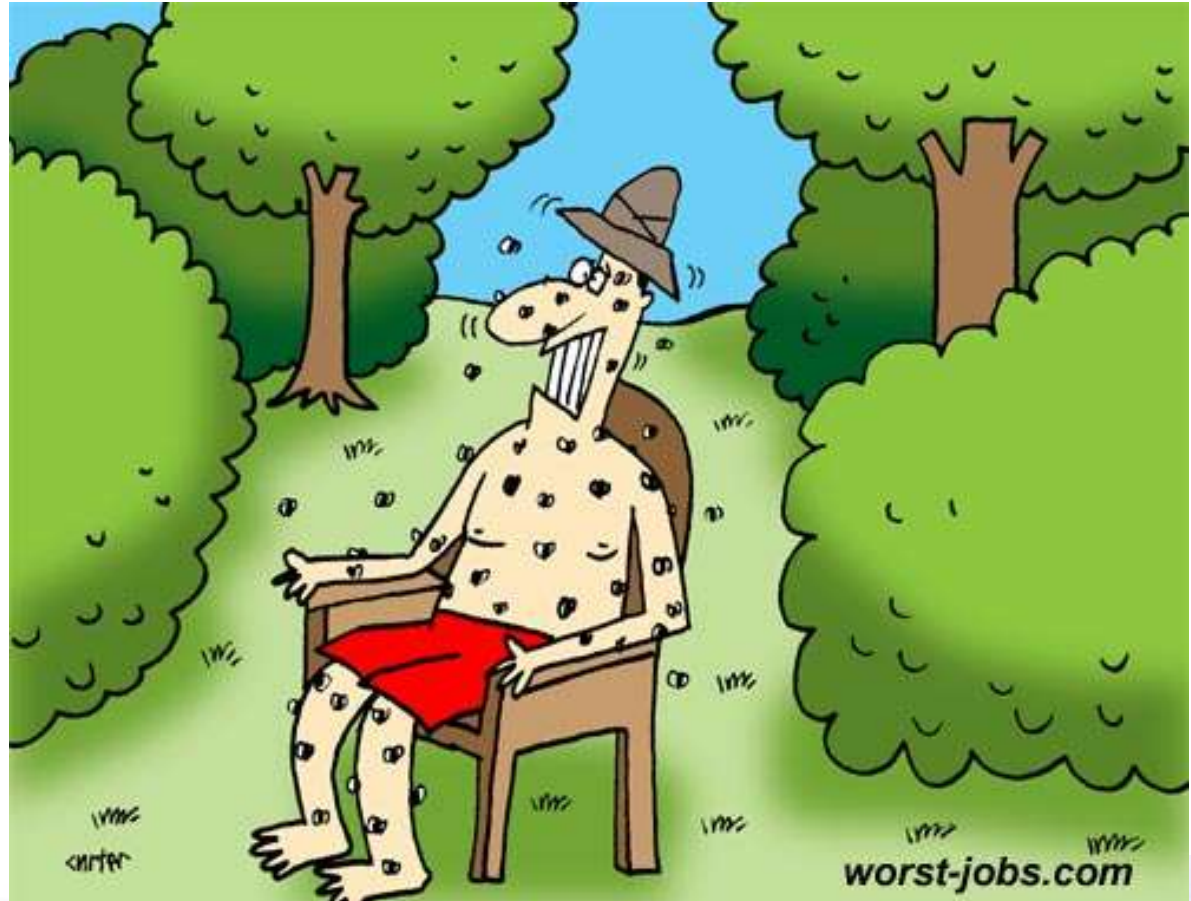
Les outils de la protection personnelle antivectorielle



1 - Tenue vestimentaire

Les vêtements peuvent être imprégnés avec de la perméthrine

Il existe également des vêtements pré-imprégnés



<http://reclaimedhome.com/2008/07/31/mosquito-control-101/>



Les outils de la protection personnelle antivectorielle

OUI

- Tenue vestimentaire
- Répulsifs
 - DEET, EBAAP (IR3535®)
PMDDBRO, Picaridine
- Moustiquaires imprégnées
- Insecticides d'ambiance
- Imprégnation des tissus
- *Serpentins fumigènes*

NON

- ~~Bracelets imprégnés~~
- ~~Huiles essentielles~~
- ~~Ultra-sons~~
- ~~Vitamine B1~~
- ~~Traitement homéopatique~~



- **Indispensable chez le nouveau-né, le nourrisson et le jeune enfant**
 - Moustiquaire de berceau, de poussette
 - Moustiquaire cloche, ...
- **Collectivement efficace**
 - En période épidémique
 - Étude de Lenhart et *al.*, 2008 contrôle d'une épidémie de dengue en Haïti
 - Sur les vecteurs nocturnes
- **Protection des malades**
 - Alités au domicile
 - En milieu hospitalier
 - ▶ Norme ignifugation spécifique France et Luxembourg
- ✓ **Efficacité montrée sur les phlébotomes dans le cadre de la prévention de la leishmaniose**



Les répulsifs – quels produits ?



■ Procédure d'enregistrement UE98/8

- Étude du principe actif
 - Inscription du DEET à l'annexe 1
 - Restriction d'usage entre 2 et 12 ans
 - Sauf si prévention d'une maladie vectorielle potentiellement grave
 - Instruction en cours des dossiers EBAAP (IR3535[®]) et picaridine
 - Enregistrement dossier PMD-BRO
- AMM pour le produit fini

■ Les recommandations du groupe de travail PPAV

- Définition d'outils et d'une stratégie d'utilisation
 - Produit simplement utilisable partout
 - Tenir compte de la toxicité et de la gravité de la maladie dont on essaie de prévenir la transmission



Klun JA et col. *J Med Entomol.* 2003;40:293-99. - *J Med Entomol.* 2006;43:34-9.

Picaridine et DEET dose de $2,4 \cdot 10^{-2} \mu\text{mol}/\text{cm}^2$

la Picaridine à une efficacité moindre sur *Ae aegypti* par rapport au DEET, les deux molécules étant équivalente sur *An stephensi* et *Phlebotomus papatasi*
pas d'effets à distance de la zone traitée

Dossier ARLA du PMD 10% - Décision réglementaire 2002-04

TPC 1h30 pour *Ae taeniorhynchus*,, *Ae. vexans*, *Ae cireneus*, *Ae dorsalis*, *Psorophora ferox*, *Mansonia dyari*

TPC de 4 à 5 h pour *Simulium venustum*,, *S truncatum*, *S rostratum*, *S decorum* et *Prosimulium mixtum*

Barnard DH, Xue RD. *J Med Entomol.* 2004;41:726-30

Ae albopictus

TPC 7h avec DEET 15% et PMD à 20%

TPC 5h avec Picaridine 10%

Thavara U et al. *J Am Mosquito Control Assoc.* 2001;17:190-5.

Ae aegypti, *Cx. triatniorhynchus* et *An dirus*, *Cx quinquefasciatus*

IR3535 20%et DEET 20% TPC de 9 sur *Aedes*, 11h sur les *Culex*

Sur les *Anopheles* DEET TPC de 5,8h versus 3,8 pour IR35355



Tuetun B. et al. *Trop Med Intern Health* 2005;10:1190-8

Octobre dans le nord de la Thaïlande

Ae barbarostris, *Ae subalbatus*, *Ae gardnerii*, *Cx vishbui*, *Cx tritaeniarhincchus*,

Cx gelidus, *Mansonia uniformis*

Absence d'efficacité des huiles essentielles

TPC 2h avec IR3535 <20%

Naucke TJ et al.

Parasitol Res 2007;101:169-77

Amazonie brésilienne

Aedes albopictus

TPC de la picaridine

6h pour le spray 20%

5 heures pour la lotion à 10%

TPC de l'IR3535 25 %

5 à 6 heures

Frances SP et al.

J Med Entomol. 2004;41:414-7

Nord de l'Australie

fin saison des pluies

DEET 20% et Picaridine 20%

TPC de 1h vis à vis des

Anophèles

TPC de 3h *Cx annulirostris*



Thavara U, et al. *J Am Mosquito Control Assoc.* 2001;17:190-5.
Thaïlande, plusieurs sites, plusieurs périodes dans l'année
exposition diurne – exposition nocturne

DEET et IR3535 20% en solution alcoolique

Absence de pique pendant les 8h d'exposition diurne
Ae albopictus et *Ae. subalbatus* *Cx crassipes*

Absence de piqûre durant les 5 heures d'exposition nocturne
Cx sitiens, *Cx. Triaeniorhynchus* et *Mansonia annulata*
Cx gelidus, *Cx. quinquefasciatus*, *Cx. Triaeniorhynchus*

Réduction des piqûres sur le site avec prédominance des *Anopheles*
avec un TPC de 3h - *An hyrcanus*, *An maculatus*, *An minimus*,
An psuedowillmori, *An sawadwongporni*.



Les répulsifs dans la PPAV

20-30% Assure un TPC de 4 à 6 heures environ

Age	Nb max d'applications par jour	DEET (1)	Picaridine (2)	PMD-RBO	EBAAP
6 mois à l'âge de la marche	1	10-30 %		20-30 %	20%
âge de la marche à 24 mois	2	10-30 %		20-30 %	20 %
24 mois à 12 ans	2	20-30 %	20-30 %	20-30 %	20-35 %
> 12 ans	3	20-50 %*	20-30 %	20-30 %	20-35 %

Notes importantes

- 1 En cas d'exposition aux anophèles vecteurs des *Plasmodium*, agents du paludisme, la concentration minimale efficace de DEET est de 30 % (recommandations canadiennes)
- 2 Limiter la durée totale d'application consécutive à 1 mois

L'inscription du DEET à l'annexe 1 de la directive 98/8 précise la restriction d'usage chez l'enfant de moins de 2 ans



Risque nocturne

Séjour court ou itinérant			Séjour long et fixe (résidant, expatrié)	
Moustiquaire imprégnée* (++++)	OU ventilation/ climatisation (+) ET utilisation d'un insecticide diffusible d'intérieur (++)	OU moustiquaires de fenêtres et de portes (++) ET utilisation d'un insecticide diffusible d'intérieur (++)	Moustiquaire imprégnée* (++++)	OU ventilation/ climatisation (+) ET utilisation d'un insecticide diffusible d'intérieur (++)
Vêtements longs idéalement imprégnés (++)			Pulvérisation intra-domiciliaire d'insecticides rémanents (+++)	
Répulsifs cutanés en zone exposée (++)			Moustiquaires de fenêtres et de portes (++)	
Serpentins fumigènes [§] à l'extérieur (+)			Vêtements imprégnés (++)	
			Répulsifs cutanés à l'extérieur (++)	
			Serpentins fumigènes [§] à l'extérieur (+)	

Toujours

Si besoin
-épidémie
-saison des pluies...
-risque limité géographique.

++++ : essentiel +++ : très important ++ : important + : complémentaire

* En cas d'absence de moustiquaire imprégnée, utiliser une moustiquaire non imprégnée.
 § En dehors d'un contexte épidémique de lutte contre des moustiques vecteurs de maladies, le recours à des moyens de protection autres que les serpentins fumigènes doit être préféré, notamment chez les enfants, les personnes âgées, les asthmatiques et autres personnes souffrant de troubles respiratoires chez qui l'utilisation de serpentins fumigènes est déconseillée.



Risque diurne

Séjour court ou itinérant		Séjour long et fixe (résidant, expatrié)	
Moustiquaire* de berceau, de poussette, ... pour un enfant avant l'âge de la marche (++++)		Moustiquaire* de berceau, de poussette, ... pour un enfant avant l'âge de la marche (++++)	
Vêtements longs imprégnés [‡] (++)		Moustiquaires de fenêtres et de portes (+++)	
Répulsifs cutanés [‡] (+++)		Diffuseur électrique d'insecticide (intérieur) (++)	
Diffuseur électrique d'insecticide (intérieur) (++)		Lutte péri-domiciliaire contre les gîtes larvaires (++)	
Moustiquaires de fenêtres et de portes (++)		Vêtements imprégnés (++)	
Climatisation (+)	OU moustiquaire imprégnée* (+) notamment en situation épidémique (++)	Moustiquaire imprégnée* (+)	Ventilation/ Climatisation (+)
Serpentins fumigènes [§] à l'extérieur (+)		Répulsifs cutanés (+++)	
		Serpentins fumigènes [§] à l'extérieur (+)	

Toujours

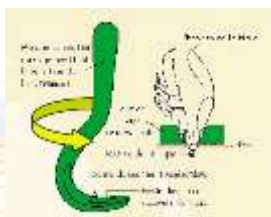
Si besoin
-épidémie
-saison des pluies...
-risque limité géograph.

++++ : essentiel +++ : très important ++ : important + : complémentaire

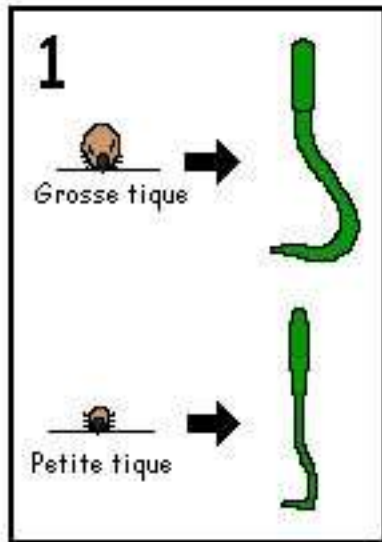
* En cas d'absence de moustiquaire imprégnée, utiliser une moustiquaire non imprégnée.

‡ À privilégier pour les maladies transmises par les tiques

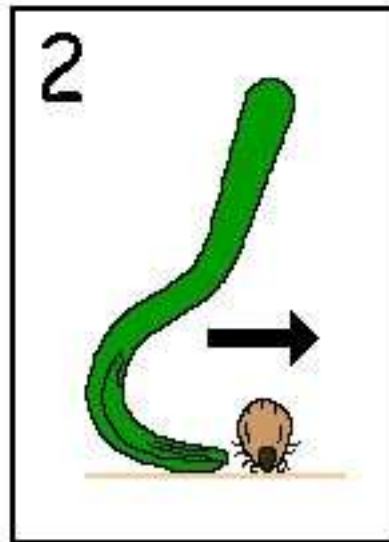
§ En dehors d'un contexte épidémique de lutte contre des moustiques vecteurs de maladies, le recours à des moyens de protection autres que les serpentins fumigènes doit être préféré, notamment chez les enfants, les personnes âgées, les asthmatiques et autres personnes souffrant de troubles respiratoires chez qui l'utilisation de serpentins fumigènes est déconseillée.



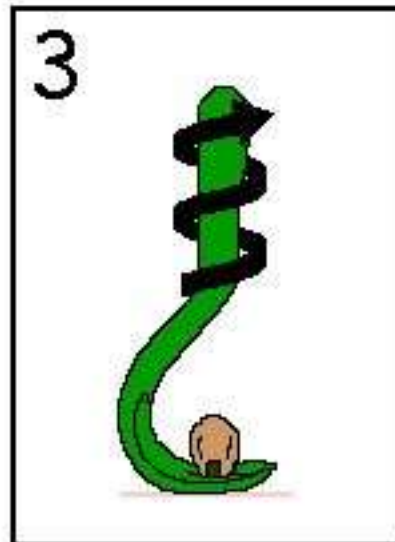
La surveillance des tiques sur la peau



Choisir le crochet le plus adapté à la taille de la tique.



Engager le crochet en abordant la tique sur le côté jusqu'à ce qu'elle soit maintenue.



Soulever très légèrement le crochet, et **TOURNER**

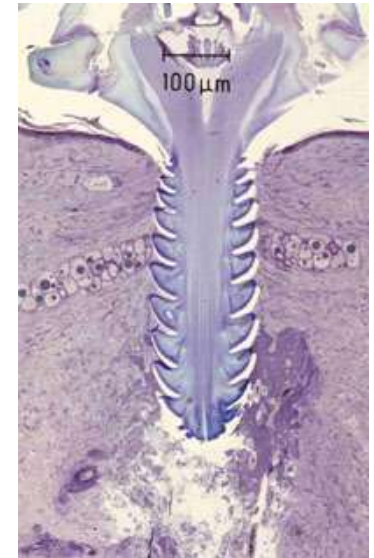


Image: Michel Brossard
Neuchâtel (CH)
http://www2.unine.ch/la_bpar/page-21550.html

La tique se détache d'elle-même au bout de 2 à 3 tours

Éléments de bibliographie

■ Recommandations de bonnes pratiques PPAV

- SMV-SFP <http://www.medecine-voyages.fr>
 - Parasite 2011
 - Publication IRD 2012

■ Rapport d'experts

- Journal of Travel Medicine 2010
- Fontenille D. et col. La lutte antivectorielle en France, Ed IRD Montpellier 2009

■ Rapports institutionnels

- Afsset: Rapport du groupe de travail Afsset « Produits d'imprégnation des moustiquaires et des tissus » Afsset 2007. Maisons-Alfort, France

■ Ouvrages

- Strickman D, Frances SP, Debboun M. Prevention of bug bites, stings, and disease. Oxford University Press (NY) 2009, 323 pp.
- En cours d'édition : La Protection personnelle antivectorielle, Coordination pour le groupe de travail PPAV, Duvallet G et de Gentile L. 2012 sous presse édition de l'IRD (Montpellier)



Un travail collégial



- Fabrice Legros, T. Ancelle, É. Caumes, ML Dardé, J. Delmont, R. Descloîtres, P. Imbert, L. de Gentile, R. Migliani, P. Ouvrard, V. Robert.
- Gérard Duvallet, N. Boulanger, P. Chandre, N. Colin de Verdière, PH Consigny, P. Delaunay, J. Depaquit, B. Doudier, M. Franc, F. Moulin F. Pagès, A. Prangé, I. Quatresous, V. Robert, P. Saviuc.
- S. Auvin, F. Carsuzza, A. Cochet, F. Darriet, A. Demantké, É. Elefant, AB Failloux, L. de Gentile, C. Lagneau, G. La Ruche, C. Pecquet, F. Sorge, A. Tarantola, C. Vauzelle.
- F. Ajana, A. Armengaud, JP Boutin, S. Chevaillier, S. Gagnon, S. Genty, R. Girod, N. Godineau, C. Guiguen, Y. Hatchuel, C. Hengy, A. Izri, D. Jean, F. Jourdain, I. Lamaury, B. Marchou, V. Masson, P. Minodier, A. Pérignon, S. Piccoli, B. Quinet, A. Yébakima
- J. Santi-Rocca, S. Smith
- Nathalie Pasquier-Desvignes

