



## **Rapport annuel d'activité, année 2024**

### **Laboratoire National de Référence**

#### ***Echinococcus* spp.**

#### **Nom du responsable du LNR**

UMHANG Gérald

#### **Nom du laboratoire où l'activité du LNR est mise en œuvre**

Laboratoire de la rage et de la faune sauvage de Nancy

#### **Nom de l'unité où l'activité du LNR est mise en œuvre**

INTERFAS

## Les faits marquants de l'année

- Publication d'un article sur la détection d'*E. multilocularis* et *E. granulosus* dans la revue International Journal of Food Microbiology concernant deux études multicentriques menées par le LNR en collaboration avec 12 pays européens ainsi que la Tunisie et le Pakistan dans le cadre de l'EJPOH. L'ADN d'*E. multilocularis* a été détecté dans respectivement 1,2% des salades, 5,4% des fraises et 7,3% des myrtilles collectées en zones d'endémie. Pour *E. granulosus*, les taux de détection sont de 1,3% pour les salades en Europe mais plus de 12% en Tunisie où 13 lots sur 16 de fraises étaient aussi concernés.
- Un test de déploiement du protocole de surveillance non invasive d'*E. multilocularis* chez le renard à partir de fèces élaboré par le groupe projet dédié au sein de la plateforme ESA a pu être réalisé sur le département de l'Essonne avec la collaboration de l'ELIZ (Entente de Lutte Interdépartementale contre les Zoonoses).
- Poursuite de la surveillance d'*E. multilocularis* en France avec la première détection du parasite en Ardèche. Sa présence a aussi été confirmée chez le renard dans les Alpes-Maritimes suite à une première détection à partir de fèces de loups.

## Abréviations

- o CALIPAR : thèse sur la Contamination des ALIMents par les PARasites Echinococcus spp. et Toxoplasma gondii
- o Chuv-FS : Centre hospitalier Universitaire vétérinaire de la faune sauvage
- o ECHINO-SAFE-MED : New sustainable tools and innovative actions to control cystic ECHINOCoccosis in sheep farms in the MEDiterranean area: improvement of diagnosis and SAFETy in response to climatic changes
- o EJPOH : European Joint Programme One Health
- o ELIZ : Entente de Lutte Interdépartementale contre les Zoonoses
- o FDC : Fédération Départementale des Chasseurs
- o FNC : Fédération Nationale des Chasseurs
- o ISS : Insituto Superiore di Sanita
- o LDA39 : Laboratoire Départemental d'Analyses du Jura
- o LDAR87 : Laboratoire Départemental d'Analyses et de Recherches de Haute-Vienne
- o PRIMA : Partnership for Research and Innovation in the Mediterranean Area

## 1. Méthodes développées ou révisées

### Activités relatives au développement de méthodes

Un test de déploiement du protocole de surveillance non invasive d'*E. multilocularis* chez le renard à partir de fèces élaboré par le groupe projet dédié au sein de la plateforme ESA a pu être réalisé sur le département de l'Essonne avec la collaboration de l'ELIZ. Deux collectes de fèces sur le terrain ont permis d'obtenir 268 fèces de carnivores mais seulement 159 confirmées par biologie moléculaire comme du renard sur les 199 requises pour pouvoir détecter une prévalence de 2%. Toutefois, le génome du parasite a été détecté par PCR en temps réel dans trois fèces de renards pour une prévalence de 1,9% (IC95% : 0,4-5,4) similaire à celles détectées précédemment dans le département par une approche classique de recherche des vers dans les intestins. Ce test a permis de valider cette approche non invasive tout en l'améliorant afin d'être plus efficace pour la collecte mais aussi de disposer d'une estimation du coût pour un département (15 000 à 17 000€).

### Nombre de méthodes développées ou révisées, prêtes à être mises en œuvre

0 méthode(s)

### Nombre total de méthodes transférées par le LNR à son réseau dans l'année

0 méthode(s)

## **2. Matériels biologiques ou chimiques, échantillons et souches d'intérêt**

Information disponible auprès du LNR.

## **3. Activités d'analyse**

### **3.1 Analyses officielles de première intention**

**Nombre d'analyses officielles de première intention réalisées dans l'année**

0 analyse(s)

### **Détail par type d'analyse de première intention**

"pas d'activité officielle sur l'année"

### **3.2 Analyses officielles de seconde intention**

**Nombre d'analyses officielles de seconde intention réalisées dans l'année**

0 analyse(s)

### **Détail par type d'analyse de seconde intention**

"pas d'activité officielle sur l'année"

### **3.3 Autres analyses**

**Nombre estimé d'autres analyses (non officielles) réalisées dans l'année en lien avec le mandat de LNR**

770 analyse(s)

### **Détail par type d'autres analyses**

Le nombre d'analyses est similaire aux années précédentes.

Les analyses morphologiques représentent depuis plusieurs années une très faible proportion en comparaison des analyses moléculaires. Le volume des analyses des matrices environnementales et alimentaires représente une proportion importante des analyses confirmant l'importance désormais de cette thématique au sein du LNR.

Diagnostic d'*E. multilocularis* :

- o 10 intestins de lynx analysés mais aucun positif dans le cadre d'une enquête en collaboration avec le LDA39 et l'OFB sur les helminthes digestifs du lynx ;
- o 1 intestin de renard négatif suite à une demande de la FDC du Cantal.

Détection de l'ADN d'*E. granulosus sensu lato* et d'*E. multilocularis* à partir de lésions suspectes :

- o 7 échantillons de foie de cheval dont un positif pour *E. equinus* (cas importé du Royaume-Uni) dans le cadre d'une enquête sur la présence d'*E. equinus* en France ;
- o 1 échantillon de foie de sanglier positif pour *E. multilocularis* suite à une demande du LDAR87 et de la FDC de Haute-Vienne ;
- o détection d'*E. multilocularis* à partir de liquide de kyste hépatique prélevé sur un chien à la demande d'une clinique vétérinaire privée. Détection de l'ADN d'*E. granulosus sensu lato* et d'*E. multilocularis* à partir de fèces de loups dans le cadre d'une collaboration avec l'OFB sur la présence des deux parasites en France :
- o 2 fèces positives pour *E. multilocularis* et 1 pour *E. granulosus sensu stricto* parmi les 21 fèces analysées.

Détection de l'ADN d'*E. multilocularis* à partir de fèces de renards dans le cadre de la surveillance du parasite en France :

- o 3 fèces positives parmi les 159 fèces collectées dans l'Essonne ;
- o 1 positive parmi les 36 collectées en Ardèche ;

o 1 positive parmi les 28 collectées sur le Parc National du Mercantour

Détection de l'ADN d'*E. granulosus sensu lato* à partir de fèces de chiens :

o 17 fèces de chiens de bergers analysées dont aucune positive dans le cadre d'une étude collaborative avec le CNR sur les cas d'échinococcose kystique autochtones dans les Hautes-Alpes ;

Détection de l'ADN d'*E. multilocularis* et d'*E. granulosus sensu lato* à partir de matrices alimentaires :

o 4 salades positives pour *E. multilocularis* sur les 68 testées dans le cadre d'une étude expérimentale sur la dispersion des œufs de la thèse CALIPAR ;

Détection de l'ADN d'*E. multilocularis* à partir de matrices environnementales : 55 échantillons de sol positifs parmi les 199 collectées dans le cadre d'une étude expérimentale sur la dispersion des œufs de la thèse CALIPAR.

### **3.4 Essais interlaboratoires d'aptitude auxquels le LNR a participé dans l'année**

**Détail des essais interlaboratoires d'aptitude (EILA) auxquels le LNR a participé dans l'année, dans le cadre : National; UE (en particulier les EILA organisés par le LRUE); International**

• National : 0

• UE (en particulier les EILA organisés par le LRUE) : Proficiency test du LRUE Parasites (ISS, Rome) : pour la détection du stade adulte d'*Echinococcus spp.* dans la muqueuse intestinale de l'hôte définitif ; pour l'identification moléculaire de l'espèce *E. multilocularis* et *E. granulosus sensu stricto* à partir d'ADN.

• International : 0

### **4. Activités de production et de contrôle de matériaux de référence et de réactifs biologiques** **Le LNR produit des réactifs à usage du LNR uniquement**

Non

**Le LNR produit des réactifs à usage du LNR et du réseau**

Non

**Le LNR produit des matériaux de référence à usage du LNR uniquement**

Oui

### **Types de matériaux de référence produits (MRI, contrôle positif ou négatif, autre)**

Production d'un lot de sentinelle d'extraction fèces pour la détection du génome d'*E. multilocularis*.

### **Format (sérum, souche, produit chimique, autre) de ces matériaux de référence**

Les sentinelles d'extraction fèces sont produits à partir de broyat de fèces de renard infestés expérimentalement par une souche d'*E. multilocularis* maintenue sur souris au laboratoire.

### **Nombre de lots produits dans l'année**

1

**Analyse de l'évolution (augmentation, diminution) de l'activité sur les 5 dernières années**

Les lots de sentinelle d'extraction tissus et fèces sont produits tous les 3 à 5 ans selon les besoins du LNR.

**Le LNR produit des matériaux de référence à usage du LNR et du réseau**

Non

**Le LNR réalise des contrôles de réactifs commerciaux**

Non

**5. Activités d'appui scientifique et technique**

**5.1 Demandes d'appui scientifique et technique (AST) des ministères (de l'agriculture, de la santé ...) ou d'instances européennes ou internationales qui concernent le domaine de compétence du LNR**

**Nombre de demandes d'AST reçues dans l'année**

0 demande(s)

**Nombre de rapports d'AST rendus dans l'année, issus de demandes de l'année ou de l'année précédente**

0 rapport(s)

**5.2 Autres expertises**

**Les membres de l'équipe du LNR peuvent avoir des activités d'expertise (internes : CES, GT ou externe : EFSA ...) ou des activités auprès de commissions de normalisation (Afnor, CEN, ISO...).**

Membre du CAPSSA de l'Anses, 2 demi-journées/an.

**5.3 Dossiers de demande d'agrément**

**Nombre de dossiers de demande d'agrément étudiés dans l'année**

0 dossier(s)

**5.4 Activités d'appui**

**Description de ces activités et estimation du temps consacré**

Réponses à environ une dizaine d'appels téléphoniques ou contacts par email de particuliers à des fins d'information et de prévention pour une estimation d'environ 4 heures sur l'année.

**6. Animation du réseau de laboratoires agréés ou reconnus**

**6.1 Description du réseau**

**Animation d'un réseau de laboratoires agréés**

Non

**Animation d'un réseau de laboratoires reconnus**

Non

**6.2 Essais interlaboratoires d'aptitude**

**6.2.1 Organisation d'essais interlaboratoires d'aptitude**

**Nombre d'EILA organisés par le LNR au cours de l'année**

0 EILA

**6.2.2 Exploitation de résultats d'essais interlaboratoires d'aptitude organisé par un tiers**  
**Le LNR exploite les résultats d'EILA organisé(s) par un (des) tiers (LRUE, autre...)**  
Non

**6.3 Autres actions visant à vérifier l'aptitude des laboratoires**  
**Actions mises en œuvre**

« Sans objet »

**6.4 Formation, organisation d'ateliers**

**Nombre de journées d'échange et de restitution rassemblant les laboratoires agréés du réseau, organisées dans l'année**  
0 journée(s)

**Nombre de sessions de formation des personnels des laboratoires agréés aux méthodes utilisées pour les contrôles officiels, organisées dans l'année**  
0 session(s) de formation

**Autres formations dans le cadre des activités du LNR**  
"sans objet"

**6.5 Organisation d'autres essais interlaboratoires (EIL)**

**Nombre d'EIL de validation (EILV) organisés par le LNR au cours de l'année**  
0 EILV

**Nombre d'EIL de transfert (EILT) organisés par le LNR au cours de l'année**  
0 EILT

**7. Surveillance, alertes**

**7.1 Surveillance programmée par l'autorité sanitaire, notamment PS/PC et prophylaxie officielle en santé animale**  
**L'autorité sanitaire a mis en œuvre dans l'année une surveillance programmée dans le champ du LNR**  
Non

**7.2 Autres activités de surveillance**

**Le LNR est impliqué dans des activités de surveillance autres que celle programmée par l'autorité sanitaire**  
Non

**7.3 Fiches d'alerte ou de signal**

**Le LNR a émis dans l'année des fiches d'alerte ou de signal dans Salsa (système d'alerte sanitaire de l'Anses)**  
Non

## 8. Activités de recherche en lien avec l'activité de référence

Acronyme	Titre	Statut
ECHINO-SAFE-MED	ECHINO-SAFE-MED (New sustainable tools and innovative actions to control cystic ECHINOcoccosis in sheep farms in the MEDiterranean area: improvement of diagnosis and SAFETy in response to climatic changes) auprès du comité scientifique PRIMA en collaboration avec l'Italie, la Suisse, la Grèce, la Tunisie, l'Algérie et l'Australie	en cours
EmEUR	Etude de la diversité génétique d' <i>E. multilocularis</i> en Europe par le microsatellite EmsB et par séquençage du génome mitochondrial	en cours
EmEurAsia	Etude de la présence et interactions des souches européennes et asiatiques d' <i>E. multilocularis</i>	en cours
EmS-E	Enquête sur la présence d' <i>E. multilocularis</i> dans le sud-est de la France	en cours
Helm-Lynx	Etude des helminthes intestinaux du lynx en France	en cours
EmNed	Collaboration avec le RIVM pour une étude dans la province du Limbourg au sud-est du pays sur la contamination des salades et baies par <i>E. multilocularis</i> ainsi que l'actualisation de la prévalence vulpine faisant l'objet d'une thèse d'université.	en cours
CALIPAR	Thèse sur la contamination des aliments par les parasites <i>Echinococcus spp.</i> et <i>T. gondii</i>	en cours
Helm-wildcat	Etude des helminthes intestinaux du chat forestier en France en collaboration avec VetAgroSup (thèse vétérinaire en cours)	en cours
Food-PAHW	Réalisation d'une étude multicentrique (13 pays, 16 participants) sur la contamination des végétaux et baies par <i>Echinococcus</i> , <i>Taenia</i> , <i>Toxocara</i> , <i>T. gondi</i> , <i>Cryptosporidium</i> et <i>Giardia</i> menée par le LNR avec centralisation des analyses au LRFSN.	en cours
Em-ARD	Enquête sur la présence d' <i>E. multilocularis</i> en Ardèche en collaboration avec la FDC07	en cours
Em-HV	Enquête sur la présence d' <i>E. multilocularis</i> en Haute-Vienne en collaboration avec la FDC87 et le LDA87	en cours
Em-VdM	Enquête sur la présence d' <i>E. multilocularis</i> dans le Val de Marne en collaboration avec l'école vétérinaire de Maisons-Alfort et le Chuv-FS (thèse vétérinaire)	en cours
EK-HA	Enquête conjointe avec le CNR sur les cas autochtones d'échinococcoses kystiques dans les Hautes-Alpes.	en cours

## 9. Relations avec le CNR

Existence d'un CNR dont le mandat recouvre au moins en partie celui du LNR

Oui

### Intitulé du CNR

CNR Echinococcoses (Echinococcoses alvéolaire et kystique)

### Organisme porteur du CNR

CHRU de Besançon

**Rencontre organisée dans l'année avec le CNR**

Non

**Collaboration avec le CNR dans le cadre de la surveillance**

Non

**Collaboration avec le CNR dans le cadre de projets de recherche**

Oui. Enquête conjointe sur les cas autochtones d'échinococcoses kystiques dans les Hautes-Alpes.

**Autres collaborations avec le CNR, le cas échéant**

Membre du comité scientifique du CNR

**Transfert de matériel biologique**

Non

**10. Relations avec le LRUE**

**Détention par l'Anses d'un mandat LRUE qui recouvre au moins en partie celui du LNR**

Non

**Existence d'un LRUE hors Anses dont le mandat recouvre au moins en partie celui du LNR**

Oui

**Intitulé du LRUE et nom de l'organisation détenant le mandat**

Parasites (Trichinella, Echinococcus, Anisakis)

**Le LNR a participé à l'atelier organisé par le LRUE**

Non

**Le LNR a participé à une/des formation(s) organisée(s) par le LRUE**

Non

**Questions posées au LRUE par le LNR dans l'année**

Aucune

**Points particuliers ou d'actualité sur l'année, à signaler**

Non

**11. Détention d'autres mandats de référence au niveau international**

**Autres mandats détenus par le LNR dans le même domaine de compétences**

Aucun



## ANNEXES

### Liste des publications et communications 2024 dans le cadre du mandat de LNR *Echinococcus spp.*

**Les noms des auteurs appartenant au LNR sont soulignés. Les publications de cette liste sont publiées.**

#### Article

Barosi, Roxanne, Gérald Umhang. 2024. "Presence of *Echinococcus* eggs in the environment and food: a review of current data and future prospects." *Parasitology* 1-16.  
<https://doi.org/10.1017/S0031182024000945>

Ciccone, Elena, Antonio Bosco, Paola Pepe, Martina Nocerino, Nicola Lattero, Gérald Umhang, Laataamna AbdElkarim, Samia Lahmar, Yousra Said, Giorgio Saralli, Giuseppe Piegari, Maria Chiara Alterisio, Rania Baka, Smaragda Sotiraki, Franck Boué et Laura Rinaldi. 2024. "Baiting not-owned dogs against *Echinococcus granulosus*: innovative tools for integrated control." *Parasitology* 151 (4).  
<https://doi.org/10.1017/S0031182024000258>.

Lallemant, Séverine, Jorge Oyhenart, Benoit Valot, Romain Borne, Louis Bohard, Gérald Umhang, Jacek Karamon, Sergey Konyaev, Caroline Rönnberg, Bruno Gottstein, Delphine Weil-Verhoeven, Carine Richou, Solange Bresson-Hadni, Laurence Millon, Anne-Pauline Bellanger et Jenny Knapp. 2024. "Challenging the phylogenetic relationships among *Echinococcus multilocularis* isolates from main endemic areas." *International Journal for Parasitology* in press. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2024.05.004>.

Nocerino, Martina, Paola Pepe, Antonio Bosco, Elena Ciccone, Maria Paola Maurelli, Franck Boué, Gérald Umhang, Justine Pellegrini, Samia Lahmar, Yousra Said, Smaragda Sotiraki, Panagiota Ligda, AbdElkarim Laataamna, Giorgio Saralli, Orlando Paciello, Maria Chiara Alterisio et Laura Rinaldi. 2024. "An innovative strategy for deworming dogs in Mediterranean areas highly endemic for cystic echinococcosis." *Parasites & Vectors* 17 (1): 86. <https://doi.org/10.1186/s13071-024-06184-x>.

Nocerino, Martina, Paola Pepe, Elena Ciccone, Maria Paola Maurelli, Antonio Bosco, Franck Boué, Gérald Umhang, Samia Lahmar, Yousra Said, Smaragda Sotiraki, Panagiota Ligda, AbdElkarim Laataamna, Nassiba Reghaissia, Giorgio Saralli, Vincenzo Musella, Maria Chiara Alterisio, Giuseppe Piegari et Laura Rinaldi. 2024. "Epidemiological update of cystic echinococcosis in livestock and assessment of practices related to its control in the Mediterranean area." *Acta Tropica* 255: 107240.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2024.107240>.

Santoro, Azzurra, Federica Santolamazza, Simone M. Cacciò, Giuseppe La Rosa, Daniela Antolová, Herbert Auer, Guna Bagraje, Petra Bandelj, Walter Basso, Relja Beck, Carlo V. Citterio, Rebecca K. Davidson, Gunita Deksne, Caroline F. Frey, Eva Fuglei, Walter Glawischnig, Bruno Gottstein, Jiří Harna, Heidi Huus Petersen, Jacek Karamon, Famke Jansen, Júlia Jarošová, Pikka Jokelainen, Britta Lundström-Stadelmann, Pavlo Maksimov, Milan Miljević, Martina Miterpáková, Epp Moks, Francesco Origgi, Zanda Ozolina, Marie-Pierre Ryser, Thomas Romig, Mindaugas Šarkūnas, Nathalie Scorrano, Urmas Saarma, Viliam Šnábel, Tamás Sréter, Gérald Umhang, Gorazd Vengušt, Diana Žele Vengušt et Adriano Casulli. 2024.

"Mitochondrial genetic diversity and phylogenetic relationships of *Echinococcus multilocularis* in Europe." *International Journal for Parasitology* 54 (5): 233-245. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2024.01.003>.

Umhang, Gérald, Fanny Bastien, Alexandra Cartet, Haroon Ahmad, Kees van der Ark, Rebecca Berg, Piero Bonelli, Rebecca K. Davidson, Peter Deplazes, Gunita Deksne, Maria Joao Gargate, Joke Van der Giessen, Naila Jamil, Pikka Jokelainen, Jacek Karamon, Selim M'Rad, Pavlo Maksimov, Myriam Oudni-M'Rad, Gillian Muchaamba, Antti Oksanen, Paola Pepe, Marie-Lazarine Poulle, Laura Rinaldi, Małgorzata Samorek-Pieróg, Federica Santolamazza, Azzurra Santoro, Cinzia Santucci, Urmas Saarma, Manuela Schnyder, Isabelle Villena, Marion Wassermann, Adriano Casulli et Franck Boué. 2025. "Detection of *Echinococcus* spp. and other taeniid species in lettuces and berries: Two international multicenter studies from the MEmE project." *Int Journal of Food Microbiology* 430: 111059. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2025.111059>.

## Conférence et webinaire

Kamoun, Ines, Selim M'rad, Lamia Zemzemi, Roxanne Barosi, Franck Boué, Hamouda Babba, Gérald Umhang, and Myriam Oudni-M'rad. 2024. "Etude de la contamination par *Echinococcus granulosus* des végétaux à feuilles et des fraises en Tunisie " 2ème Colloque « Echinococcose Kystique – Méditerranée », Alger (Algérie), 6 décembre 2024.

Millon, Laurence, and Gérald Umhang. 2024. "Actions coordonnées du LNR et du CNR pour la surveillance des échinococcoses en France " Congrès de la Société Française de Parasitologie, Angers (France), 3-4 juin 2024.

Tissot, Noémie, Solange Bresson-Hadni, Louis Bohard, Jenny Knapp, Gérald Umhang, Coralie Barrera, Nicolas Prat, Gaëtan Deffontaines, Franck Boué, and Olivier Bonnaire. 2024. "Echinococcose kystique dans les Hautes-Alpes: action conjointe de prévention au travail et d'enquête épidémiologique chez le chien." Poster 37ème Congrès National de Médecine et Santé au Travail, Montpellier (France), 4-7 juin 2024.

Umhang, Gérald. 2024. "Detection of *Echinococcus* spp. and other taeniid species in lettuces and berries: two international multicentre studies from the MEmE project." Réunion annuelle du LRUE Parasites, Rome (Italie), 6 novembre 2024.

Umhang, Gérald. 2024. "International multicentre studies on the detection of *Echinococcus* spp. in lettuces, berries and dog feces." XXXIIIème Congrès National de la Société Italienne de Parasitologie, Padoue (Italie), 18-21 juin 2024.

Umhang, Gérald, Vanessa Bastid, Christophe Caillot, Jean-Marc Boucher, and Franck Boué. 2024. "Spatial distribution and genetic diversity of *Echinococcus multilocularis* in foxes in central France, a focus of human cases in the 1980's." 14th European Multicolloquium of Parasitology, Wrocław (Poland) August 26-30, 2024.

Umhang, Gérald, Fanny Bastien, Alexandra Cartet, Haroon Ahmad, Kees van der Ark, Rebecca Berg, Piero Bonelli, Rebecca K. Davidson, Peter Deplazes, Gunita Deksne, Maria Joao Gargate, Joke Van der Giessen, Naila Jamil, Pikka Jokelainen, Jacek Karamon, Selim M'Rad, Pavlo Maksimov, Myriam Oudni-M'Rad, Gillian Muchaamba, Antti Oksanen, Paola Pepe, Marie-Lazarine Poulle, Laura Rinaldi, Małgorzata Samorek-Pieróg, Federica Santolamazza, Azzurra Santoro, Cinzia Santucci, Urmas Saarma, Manuela Schnyder, Isabelle Villena, Marion Wassermann, Adriano Casulli et Franck Boué. 2024. "Fox and dog tapeworms on lettuces and berries: consequences for human public health " ESCMID symposium - Climate change and change in infections, Web Conference, 27 March 2024.

Zemzemi, Lamia, Myriam Oudni-M'rad, Ines Kamoun, Vanessa Bastid, Franck Boué, Hamouda Babba, Gérald Umhang, and Selim M'rad. 2024. "Echinococcose kystique en Tunisie : Rôle des chiens errants et de propriétaires dans la contamination des zones maraichères " 2ème Colloque « Echinococcose Kystique – Méditerranée », Alger (Algérie), 6 décembre 2024.