1. Objectif de l'étude

La brucellose est une maladie infectieuse, essentiellement des animaux d'élevage, chez lesquels elle est très contagieuse, c'est une zoonose de répartition mondiale, et serait responsable de 500 000 nouveaux cas humains par an dans le monde.
En Algérie, la Brucellose continue sa propagation dans pratiquement toutes les régions du pays, avec une aggravation de la situation, matérialisée par l'augmentation du nombre de cas humains.
L'objectif de cette présente étude est de mener une enquête rétrospective sur la brucellose caprine et humaine dans la région du centre d'Algérie durant la décennie 2009-2019 afin de décrire l'évolution de cette maladie zoonotique et son importance chez l'espèce humaine.

2. Matériels et méthodes:

2.1 Collecte des données

Du mois de mars au mois de septembre 2020 nous avons procédé à la collecte des données chiffrées relatives aux :

- données sur le cheptel caprin : des données chiffrées sur le cheptel caprin ont été obtenues pour la période 2009 -2019 à la direction des statistiques au MADRP et à travers le site officiel FAO (consultation du site le 08 septembre 2020).

- données sur la Brucellose caprine : nous avons récolté des données statistiques de la brucellose caprine au niveau national et dans les wilayas du centre durant la décennie 2009 jusqu'au 2018 : La collecte a été réalisée au niveau :

    - direction des Services Vétérinaires (MADRP)
    - direction des services Agricoles de la Wilaya d'Alger
    - OIE FAO

- données sur la brucellose humaine : des données chiffrées sur la brucellose humaine durant la décennie 2009 -2018 ont été collectées au niveau :

    - Institut national de Santé publique **(INSP)**.

2.2 Cadre de l'étude:

2.2.1 Description de la région d'étude :

Situation géographique :

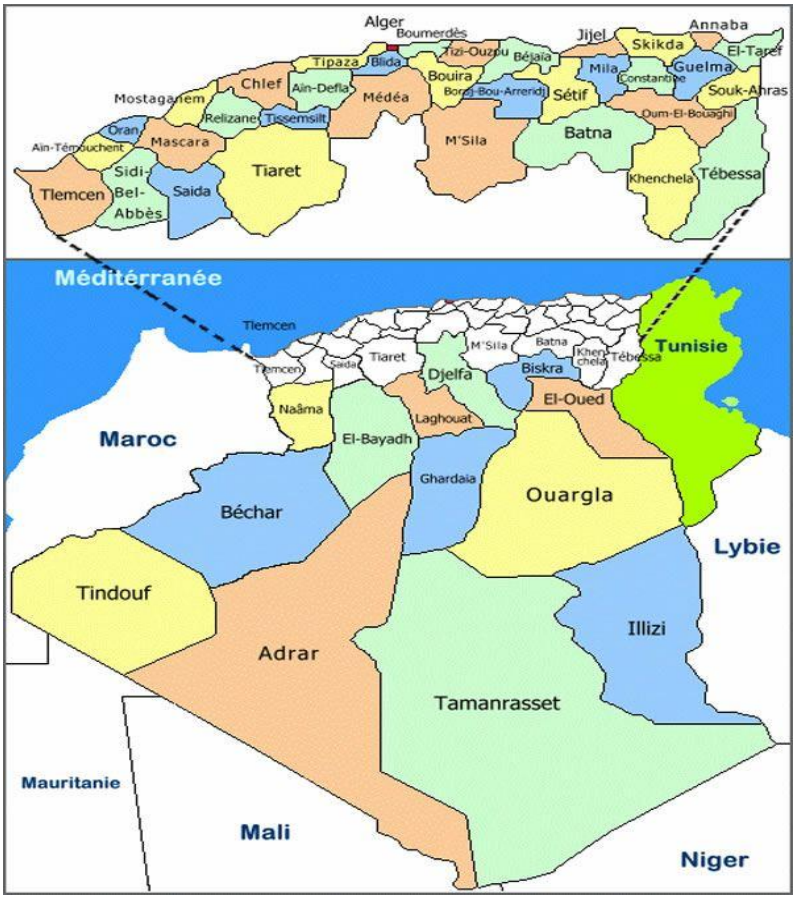


Figure 19. Cartographie de l'Algérie

L'Algérie est située en Afrique du nord, elle couvre une superficie de 2.381.742 km², et est le plus grand pays d'Afrique. Elle est délimitée par la Tunisie au nord-est, la Libye à l'est, le Niger au sud-est, le Mali et la Mauritanie au sud-ouest, le Maroc au nord-ouest et la mer méditerranée au nord, elle est subdivisée en 48 wilayas.

Climat:

L'Algérie est un pays de la zone subtropicale du nord-africain. Son climat est très différent entre les régions (nord-sud, est-ouest). Il est de type méditerranéen sur toute la frange nord qui englobe le littoral et l'atlas tellien (étés chauds et secs, hivers humides et frais), semi-aride sur les hauts plateaux au centre du pays, et désertique dés que l'on franchit la chaine de l'atlas saharien.

2.3 Analyse statistique

Une analyse descriptive en calculant la moyenne, l'écart type a été réalisée à l'aide d'EXCEL 2013

3. Résultats et discussion

3.1 Situation du secteur caprin en Algérie :

3.1.1 Evolution de l'effectif caprin :

Le cheptel caprin en Algérie compte un effectif qui avoisine les 5 millions de têtes, il vient en seconde position (13%) après l'élevage ovin, le nombre de chèvres a été constant au longs des années, atteignant 2,95 millions de têtes en 2017 (Statistiques du MADR, 2017). Durant la période **(2009-2018)** l'effectif a connu une progression continue qui a atteint son paroxysme en 2014 puis on note une légère baisse jusqu'en 2016, et se stabilise à nouveau en 2018 **(FAOSTAT 2020) (tableau n°9 et figure 20)**

Cette importante évolution est liée essentiellement aux essais d'intensification par l'introduction des races améliorées en particulier l'Alpine et la Saanen, mais aussi à la capacité d'adaptation de l'espèce caprine (même introduite) à un environnement difficile avec des investissements maigres en comparaison à l'élevage bovin.

En effet il existe deux types d'élevage caprin en Algérie, un élevage familial traditionnel qui ne dépasse pas les 10 têtes (le plus répondu) et qui répond aux besoins de la famille, et des élevages modernes où les caprins sont organisés en troupeaux entre 15 et 100 têtes.

Tableau n° 9 : Evolution de l'effectif caprin en Algérie 2009-20018

Année	**Total effectif caprin**
2009	**3 962 120**
2010	4 287 300
2011	4 411 020
2012	4 594 525
2013	4 910 700
2014	**5 129 839**
2015	5 013 950
2016	4 934 701
2017	5 007 894
2018	**4 904 254**

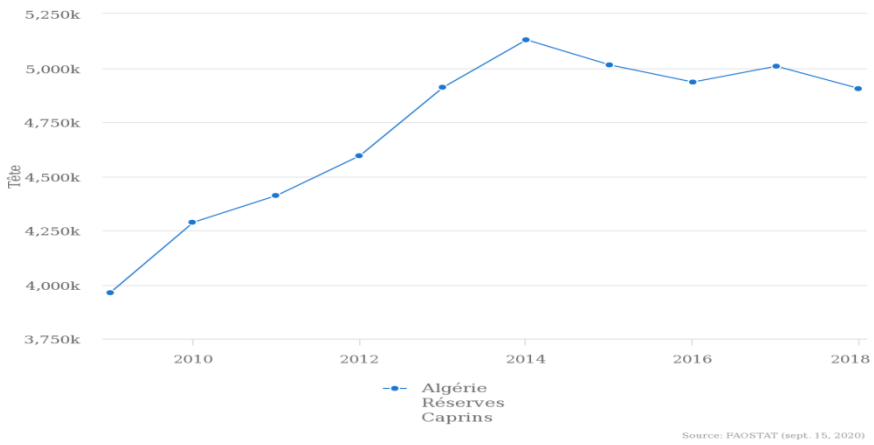


Figure**. 20** Evolution de l'effectif caprin en Algérie 2009-20018

3.1.2 Evolution de la production laitière caprine

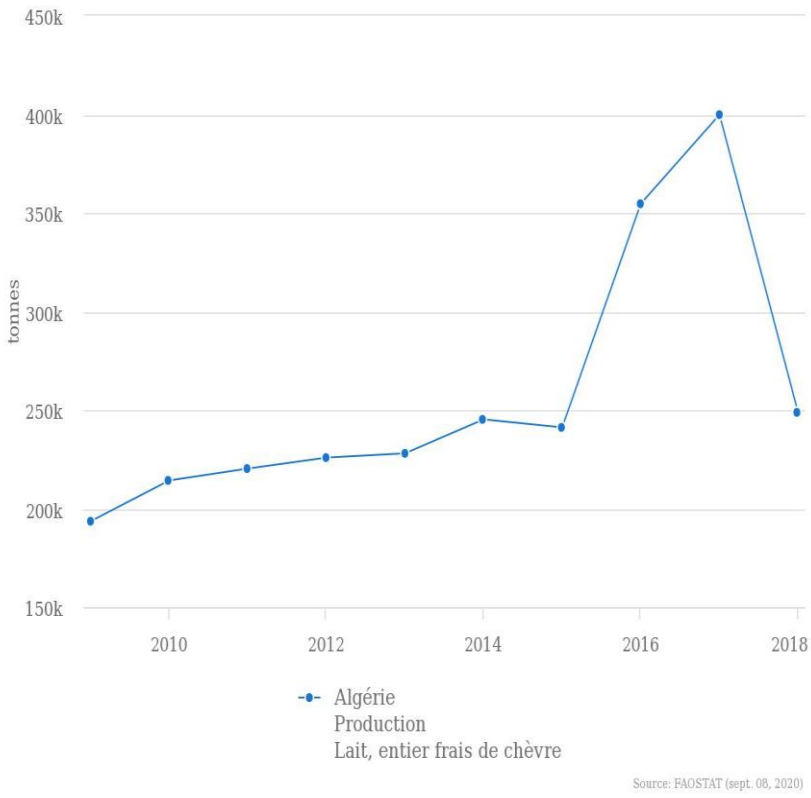


Figure : 21 Evolution de la production laitière, de viande et de peaux chez la population caprine en Algérie **2009-2018**

La figure ci-dessus nous montre clairement que la production laitière caprine a connu une bonne évolution marquée essentiellement (2015-2017) par l'importation des races à vocation laitière en l'occurrence, la race Alpine et la Saanen. Par ailleurs, la chute enregistrée durant l'année (2017-2018) s'explique principalement par l'arrêt des importations grâce à l'épidémie qui a frappé notre cheptel caprin.

3.2. Situation sanitaire de la Brucellose caprine en Algérie :

La brucellose occupe une place importante parmi les zoonoses déclarées en Algérie **(INSP, 1990-2017)** et a de graves conséquences en santé publique **(OIE, 2012 ; OIE, 2013).**

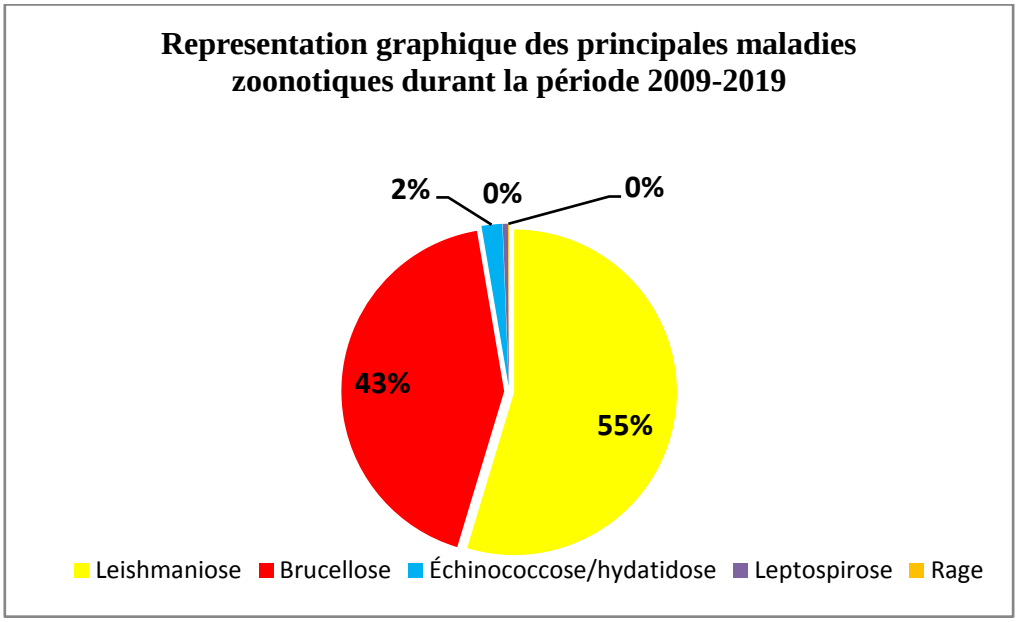


Figure 22. Représentation graphique des principales maladies zoonotiques durant la période 2009-2019

Selon la figure n° 22 on constate que la Brucellose occupe une part très importante dans la répartition des maladies zoonotiques présentes en Algérie avec un taux de **43%,** elle se positionne au second rond après la Leishmaniose qui est la zoonose la plus importante en Algérie avec **55%** du taux national.

En effet, la brucellose occupe la 1ère place parmi les zoonoses déclarées en Algérie, en 2014 (52,79%) et la 2ème place, en 2015 (48,02%), après la leishmaniose, ceci, pour les cas déclarés **(INSP, 1990-2017).** D'où l'intérêt particulier qui doit être porté par les autorités sanitaires à cette maladie. Il est important de rappeler que *B.melitensis* est la souche la plus pathogène pour l'homme et que c'est la principale souche de contamination de l'homme en Algérie **(Benhabyles *et al.*, 1992 ; Lounes *et al.*, 2014)**. En Algérie, les caprins sont considérés comme le réservoir le plus important de brucellose humaine (INSP, 2001; IPA,

2015). D'ailleurs, ce sont les cas de maladie humaine qui sont le plus souvent révélateurs de foyers latents, méconnus de brucellose animale (Acha et Szyfres, 2005).

La brucellose humaine enregistre une avancée effrayante dans le pays, en particulier dans sa partie sud. Elle est sous diagnostiquée dans plusieurs régions à cause de son polymorphisme clinique. Les professionnels du secteur sont les premiers concernés par l'infection lors de compagne de vaccination anti brucellique. Les vétérinaires contractent la maladie par inoculation de particules de vaccin à partir des abrasions de la peau

Enfin, il faut retenir qu'en-dehors de la gestation, l'infection peut être asymptomatique malgré une éventuelle élimination de *Brucella* durant plusieurs mois, par différentes voies (mammaire, vaginale et spermatique). La brucellose animale sera donc, souvent chronique et bien tolérée. L'avortement, la baisse de fertilité, voire, l'infertilité ainsi que le risque sanitaire des mammifères domestiques rend compte de l'impact économique de cette zoonose, non négligeable **(WHO, 2006 ; Akakpo *et al.*, 2009 ; Dermott *et al.*, 2013 ; Lounes *et al.*, 2014).**

Tableau.10. Principales maladies zoonotiques durant la période 2009-2019

Année / Maladie	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2018
Leishmaniose	6468	10378	11734	9057	6437	5562	7523	10847
Brucellose	6378	8445	4445	5298	4170	6132	6779	11423
Échinococcose /hydatidose	450	321	309	403	ND	423	374	286
Leptospirose	60	177	64	124	66	46	29	71
Rage	16	9	17	23	22	7	20	20

Avec la Leishmaniose et la Rage, la brucellose pose un sérieux problème aussi bien, en santé animale, qu'en santé publique **(INSP, 2001).** Ces chiffres démontrent que l'importance de la brucellose, toutes espèces confondues, va en grandissant en raison de l'étroite relation entre les infections humaines et caprines, d'une part, et des infections bovines, d'autre part.

On constate, selon les données du tableau ci-dessus, que le taux de la brucellose animale en Algérie connait une diminution importante à partir de l'année 2010 pour être divisé de moitié en 2011 jusqu'en 2014 ; cet état de fait, est probablement du à un relâchement du suivi sanitaire de la brucellose et ce à cause de la crise sanitaire à l'échelle nationale, due à l'épizootie de la fièvre aphteuse chez les bovins et de la peste chez les petits ruminants **(OIE, 2017).** Il a été constaté sur les bulletins officiels établis par la DSV, l'absence de notifications quant aux taux d'incidence de la brucellose chez les animaux, et même, en ce qui concerne les autres maladies à déclaration obligatoire pour les années **(2016-2017)**.

3.3 Évolution du nombre de foyers et du nombre de cas de brucellose caprine à l'échelle nationale, de 2009 à 20019 (OIE, 2020)

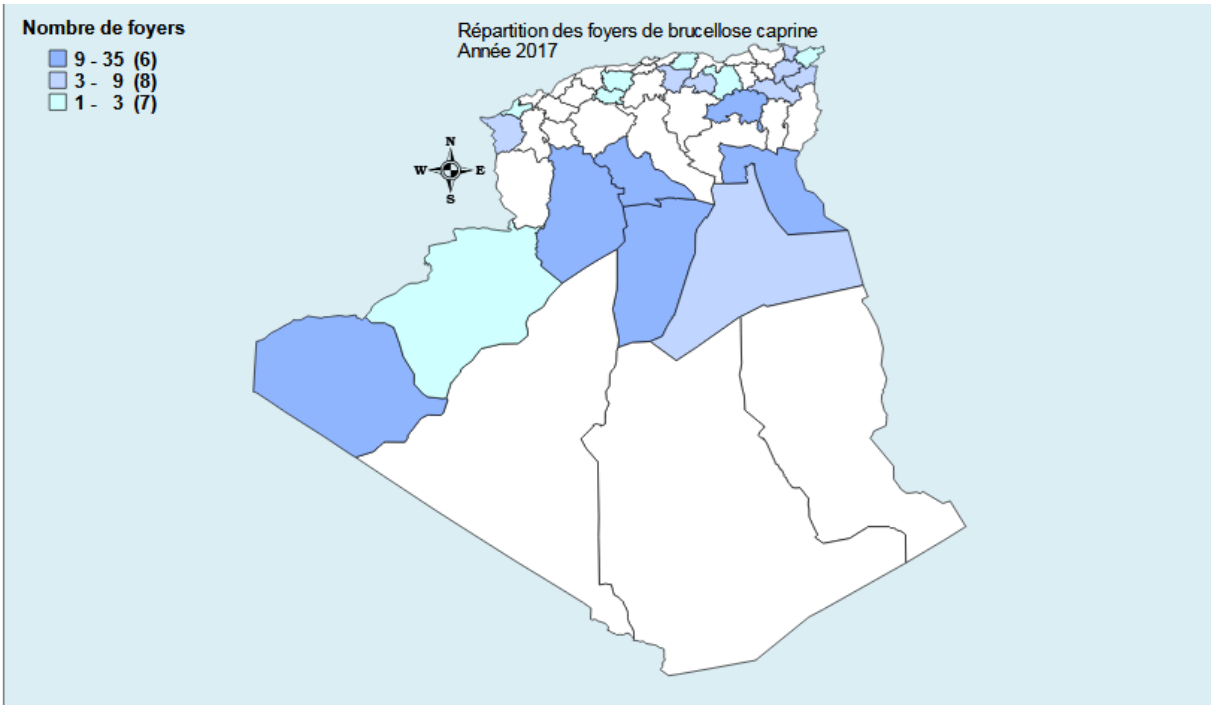


Figure 23 : Répartition des foyers de brucellose caprine en Algérie année 2107

Les données officielles relatives à la brucellose animale sont encore difficiles à analyser, du moment que le dépistage ne concerne que les troupeaux bovins laitiers.

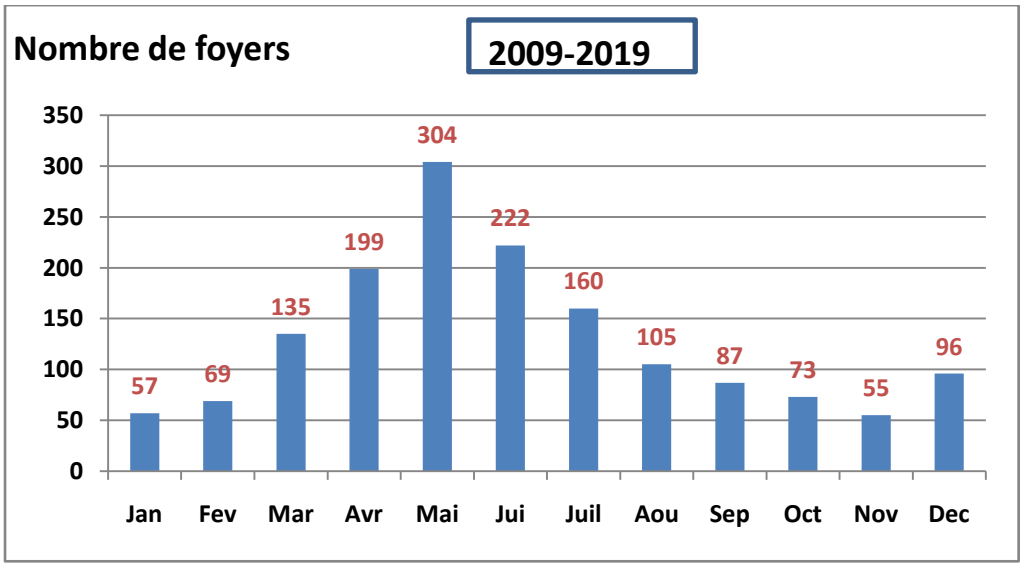


Figure 24 : Evolution mensuelle du nombre de foyers brucelliques durant la période 2009-2019

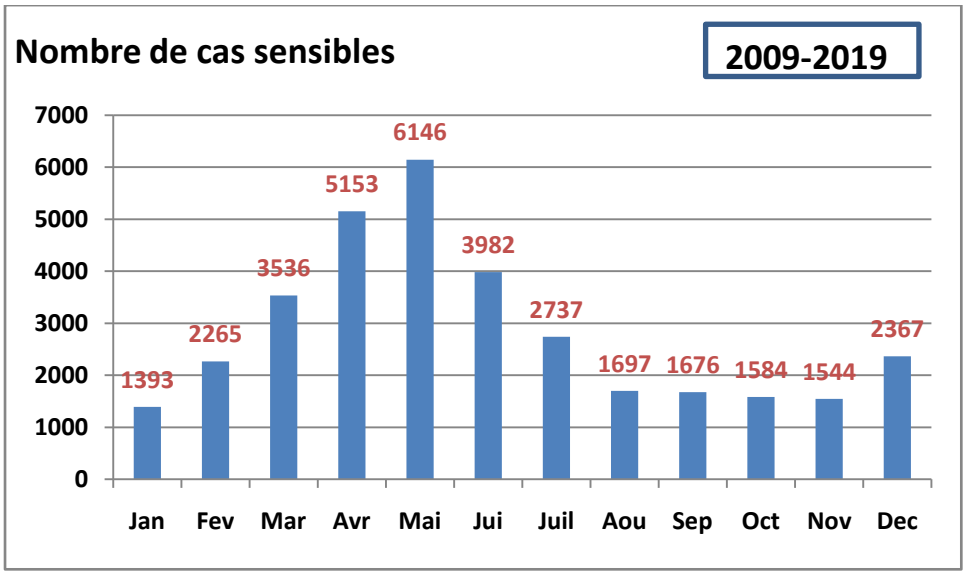


Figure **25 :** Evolution mensuelle du nombre de cas sensibles durant la période 2009-2019

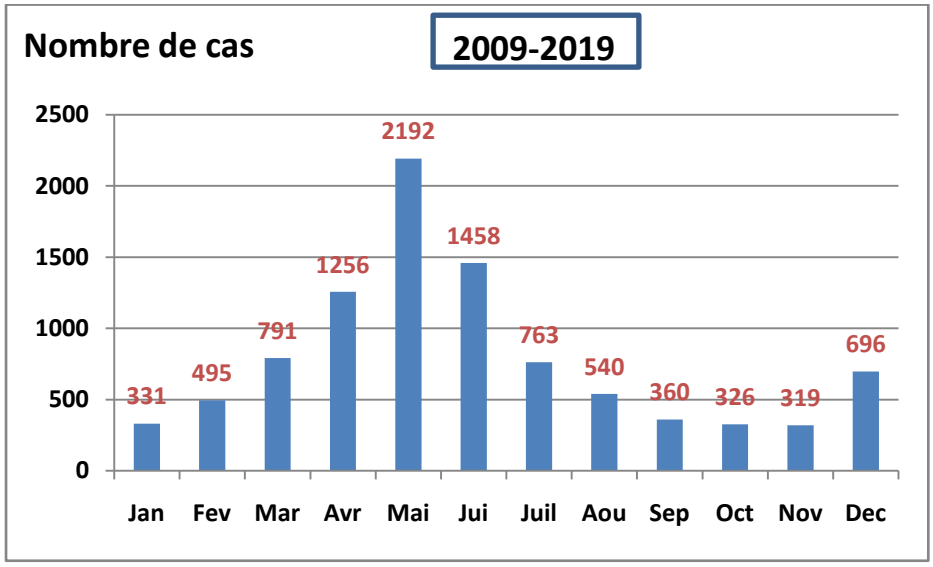


Figure **26 :** Evolution mensuelle du nombre de cas positifs durant la période 2009-2019

Les figures ci dessus montrent que de 2009 à 2019 le nombre des foyers brucelliques ainsi que le nombre des cas positifs évoluent par des variations nettes. Le nombre des foyers varie ente 55 et 304 et celui des cas positifs entre 326 et 2192 cas.

Les histogrammes montrent que le nombre de foyers et de cas positifs augmentent significativement durant le deuxième trimestre (Avril- Mai – juin) puis ils reviennent à la baisse de nouveau au mois de juillet pour se stabiliser jusqu'au dernier mois de l'année c'est-à-dire le mois de décembre où il ré-augmente considérablement.

La période épidémique observée se situerait au cours du printemps en débordant un peu sur la saison estivale. En effet, si on examine l'évolution du taux d'incidence mensuel durant la décennie 2009-2019, on remarque une hausse des pourcentages en début d'année avec une période épidémique durant le printemps à savoir, 2,95% en mars, 3,19% en avril et 3,14% en mai. Le taux d'incidence entame par la suite une diminution progressive pour le reste pour les autres mois. A cet égard, il faut rappeler que les périodes de printemps et d'automne correspondent aux chevrôtages et aux agnelages et de ce fait, la production lactée est à son maximum. Durant cette même période, une consommation accrue en lait cru et fromage frais, par les populations locales, particulièrement celles du Sud du pays, a été observée. De plus, le contact très étroit des professionnels de l'élevage avec les animaux favorise la transmission de la maladie.

Ces taux de foyers et des cas de brucellose très élevés indiquent que le cheptel algérien (toutes espèces confondues), est très contaminé. A ce propos, il faut rappeler, que les mesures d'assainissement contre la brucellose ne concernent qu'une partie infime de l'ensemble du cheptel national. En effet, les taux de séroprévalence animale retrouvés chez les caprins sont significativement plus élevés que ceux observés chez les ovins dans plusieurs études (Sidhoum, 2019). Ceci est du au fait que *Brucella melitensis* est une souche bactérienne très pathogène dans l'espèce caprine et peut infecter d'autres espèces animales (Acha et Szyfres, 2005 ; Bosilkovski, 2015). En 2017, Le taux de Brucellose bovine enregistré est de 9,62%, nettement moins important que celui de la brucellose caprine (31%) (DSV, 2019).

Tableaux 11 : Tableau récapitulatif du nombre de foyers, nombre de cas sensibles ainsi que le nombre de cas positif durant la période 2009-2019

Année	Nbre de foyers	Nbre de cas sensibles	Nombre de cas
2009	174	4196	979
2010	230	6781	1847
2011	68	1245	355
2012	39	636	140
2013	39	493	110
2014	27	888	210
2015	43	1338	529
2016	73	2170	440
2017	164	2689	1128
2018	280	4612	1352
2019	382	7694	1908
TOTAL	**1489**	**32 615**	**8998**

Les données rapportées par l'OIE (2009-2019) dans le tableau ci-dessus (N° 11) a mis en évidence des nombres de cas de brucellose caprine en régression à partir de 2011 passant de 1847 cas en 2010 à 355 en 2011 jusqu'en 2017 dans les élevages caprins à l'échelle nationale. Cette variabilité des taux d'infection n'est pas due à la régression de la maladie, mais plutôt, aux nombres de troupeaux dépistés annuellement. En effet, malgré les programmes d'assainissement mis en place, le taux de dépistage des animaux reste très faible, il est de l'ordre de 1% environ. Ce qui parait négligeable eu égard au nombre important d'ovins et de caprins dans le pays.

Entre 2017-2019 une forte augmentation des cas positifs, passant de 1128 à 1908 cas à été observée. Dans son étude relative aux investigations ayant trait à la prévalence des avortements brucelliques dans le cadre de la surveillance sanitaire nationale chez les petits ruminants en Algérie, (Kardjadj *et al.*,2011) observent des prévalences troupeaux très hétérogènes, de 5%, 0%, 4.34%, 1,25% et 10%, respectivement dans les régions du nord, ouest, est, centre, dans la steppe et dans le Sahara.

Des études précédentes montrent que dans 80 % des cas, la contamination est due à la consommation de lait et ses sous-produits ; le contact avec les animaux malades ne représentant qu'un faible taux (14,75).

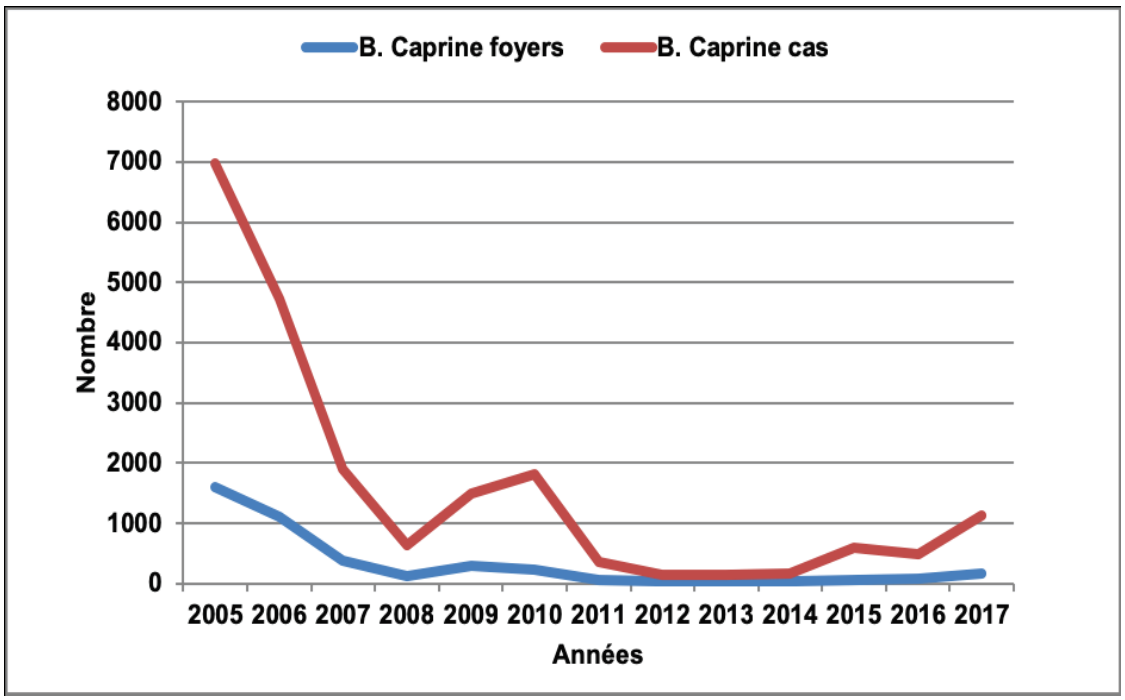


Figure 27 : Évolution du nombre de foyers et du nombre de cas de brucellose Caprine à l'échelle nationale, de 2005 à 20017 (DSV, 2018).

Les données rapportées par la DSV (2018) (sur l'espèce caprine, mettent en évidence des taux d'infections moyens de 5,74% 174 foyers en 2009 contre 230 foyers en 2010.Il a été constaté par ailleurs, une régression des opérations d'assainissement depuis le lancement de la vaccination chez les petits ruminants (MADR, 2005). Il est à signaler également, que 78,5% du total des foyers de brucellose caprine déclarés durant 2010 ont été enregistrés dans les wilayas de Béchar et El Bayadh.

Au courant de l'année 2011, il a été noté une diminution de moitié du taux d'infection caprine (6,59%). En fait, la maladie n'a pas régressé, la situation sanitaire est demeurée la même, il s'agit toujours, d'une diminution des opérations de dépistage de la maladie, suite à la suppression de l'obligation du dépistage systématique de cette maladie dans les cheptels (DSV, 2008).

Ceci est également observé durant les années suivantes, puisque la situation s'aggrave et, le nombre de foyers passe de 164 en 2016 à 289 en 2017. Le nombre de cas de brucellose caprine a également doublé, passant de 481 à 1128 durant ces mêmes années. En outre, il faut savoir que 58% des foyers enregistrés durant l'année 2013 ont été déclarés dans les wilayas d'Ouargla, Ghardaïa et Ain Témouchent.

Ces taux restent très élevés malgré les opérations d'assainissement et le lancement de la vaccination chez les petits ruminants depuis 2005 (MADR, 2005), et paraissent négligeables eu égard, au nombre important d'ovins et de caprins dans le pays. Par ailleurs, il faut noter que dans les bulletins sanitaires émis par les services concernés, le nombre de foyers dépistés et ceux atteints de brucellose ne sont jamais signalés. De même, aucun cas d'avortement n'est déclaré comme stipulé dans les textes règlementaires (MADR, 1996).

La situation sanitaire ne semble pas s'améliorer, concernant l'évolution du nombre de foyers de brucellose bovine et caprine au niveau national. En effet, on observe une recrudescence du nombre à partir de 2014, et particulièrement chez les bovins.

Cet état de fait, est probablement du à un relâchement du suivi sanitaire de la brucellose et ce, à cause de la crise sanitaire à l'échelle nationale, due à l'épizootie de la fièvre aphteuse chez les bovins et de la peste chez les petits ruminants (OIE, 2017).

3.4 Etude épidémiologique de la Brucellose dans quelques régions d'Algérie

L'étude a porté sur 5 wilayates, Laghouat, Béchar, Blida, Alger et Al Bayadh. Le choix de ces régions est motivé d'une part par la forte densité en élevage ovins et caprins et d'autre part les fortes incidences d'infection enregistrées.

L'espèce caprine est en outre considérée comme le réservoir le plus important de brucellose en Algérie et la principale source de la maladie humaine (Benhabylles *et al.,* 1992 ; Lounes *et al.,* 2014). Des épidémies ont également été observées en 2016 dans les wilayas de Laghouat, Béchar avec des taux respectifs de 95,41 et 95,06 cas pour 100.000 habitants (DSA, 2017).

En outre, dans le contexte des élevages dans les régions d'études (Laghouat, Bechar, Al Bayadh), les exploitations sont souvent mixtes, avec une prédominance d'ovins dans les plaines et vallées, et de caprins dans les zones montagneuses. Du fait de cette mixité, l'espèce ovine se trouve infectée par les *Brucelles*. Les taux observés peuvent être éventuellement dus à la taille des troupeaux et au nombre important des animaux testés.

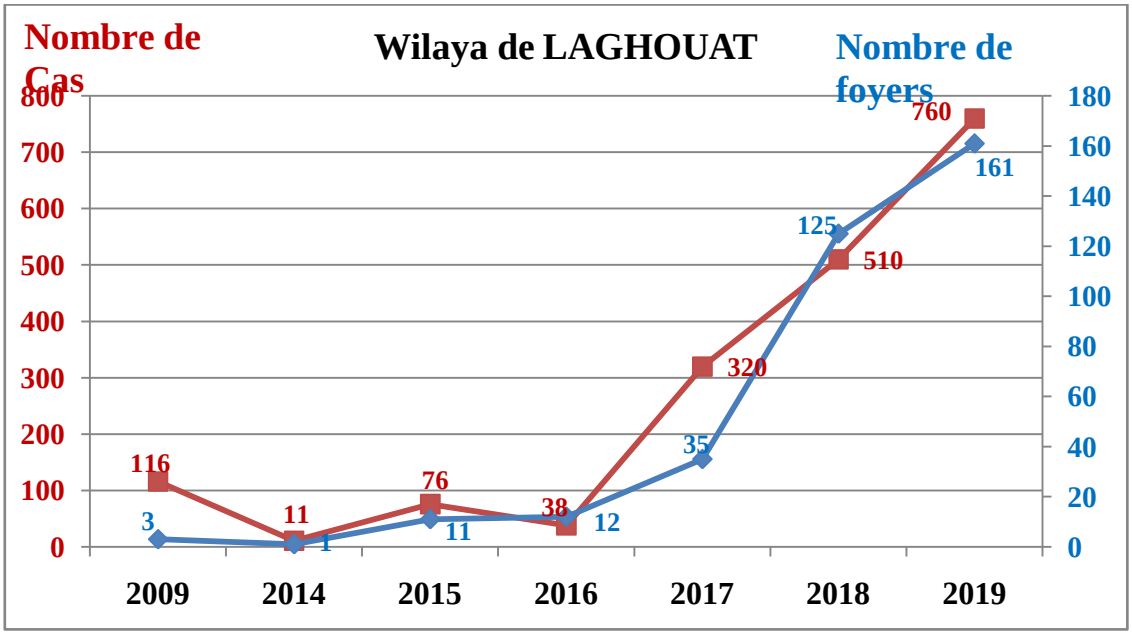


Figure 28 : Evolution du nombre des foyers et des cas dans la wilaya de Laghouat durant la période 2009-2019

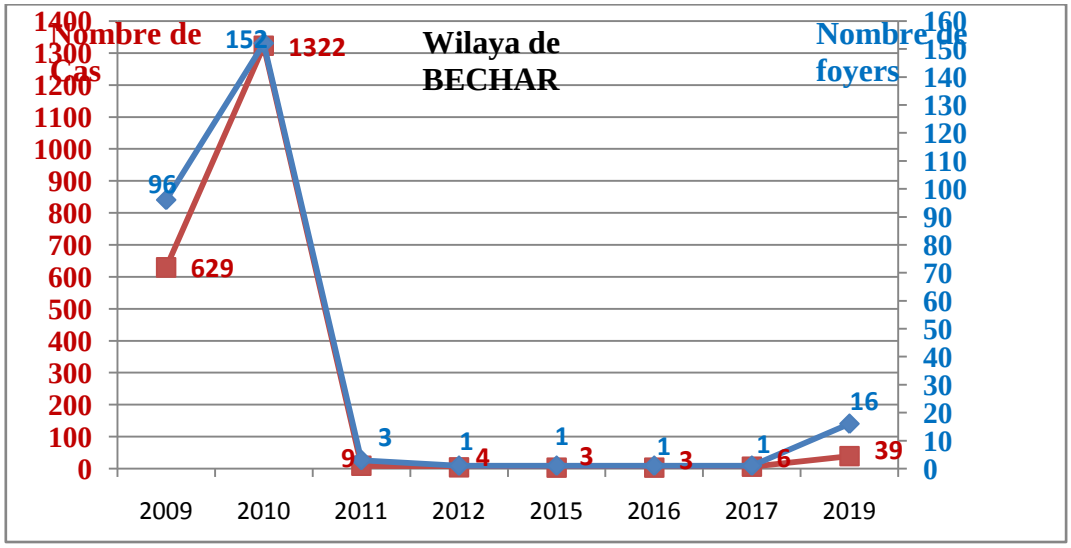


Figure 29 : Evolution du nombre des foyers et des cas dans la wilaya de Bechar durant la période 2009-2019

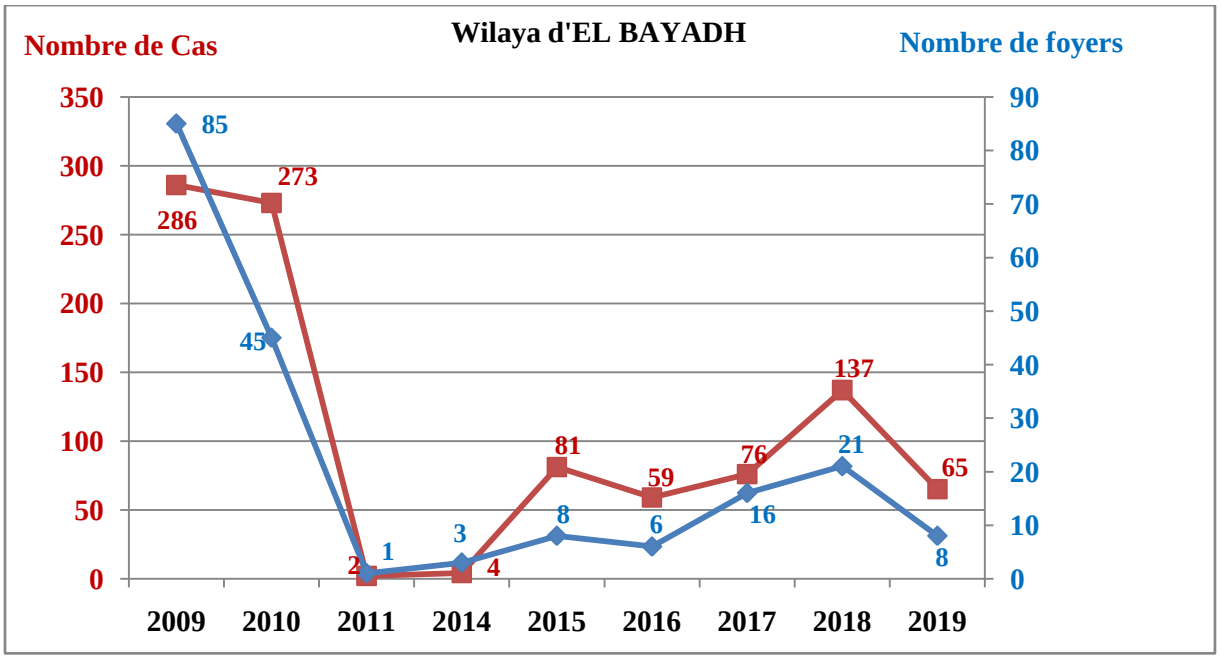


Figure 30 : Evolution du nombre des foyers et des cas dans la wilaya d'El Bayadh durant la période 2009-2019

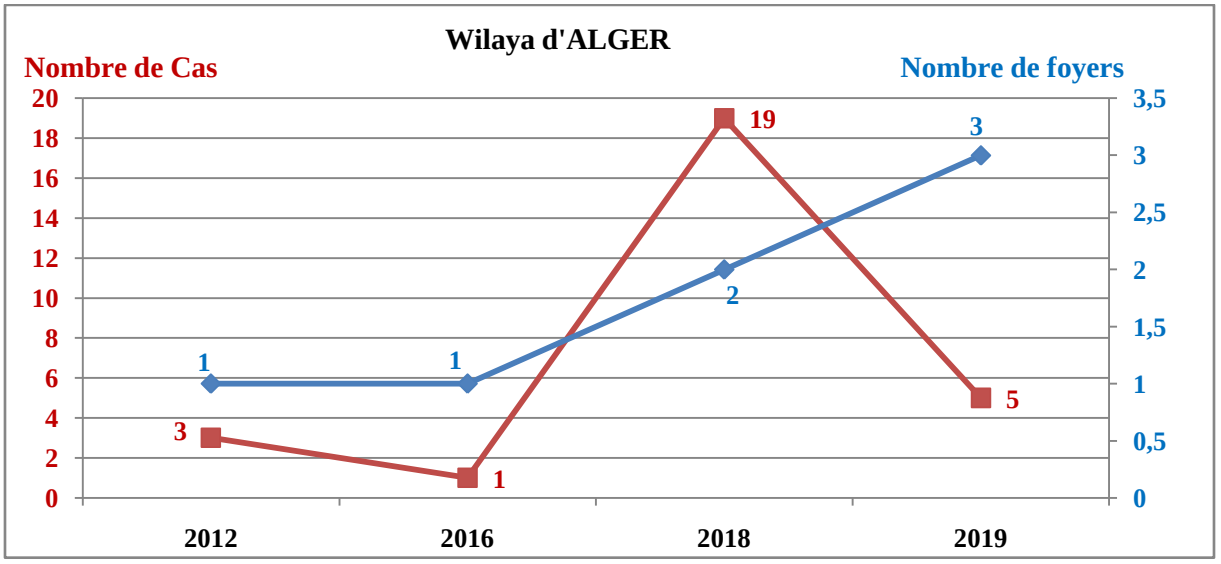


Figure 31 : Evolution du nombre des foyers et des cas dans la wilaya d'Alger durant la période 2009-2019

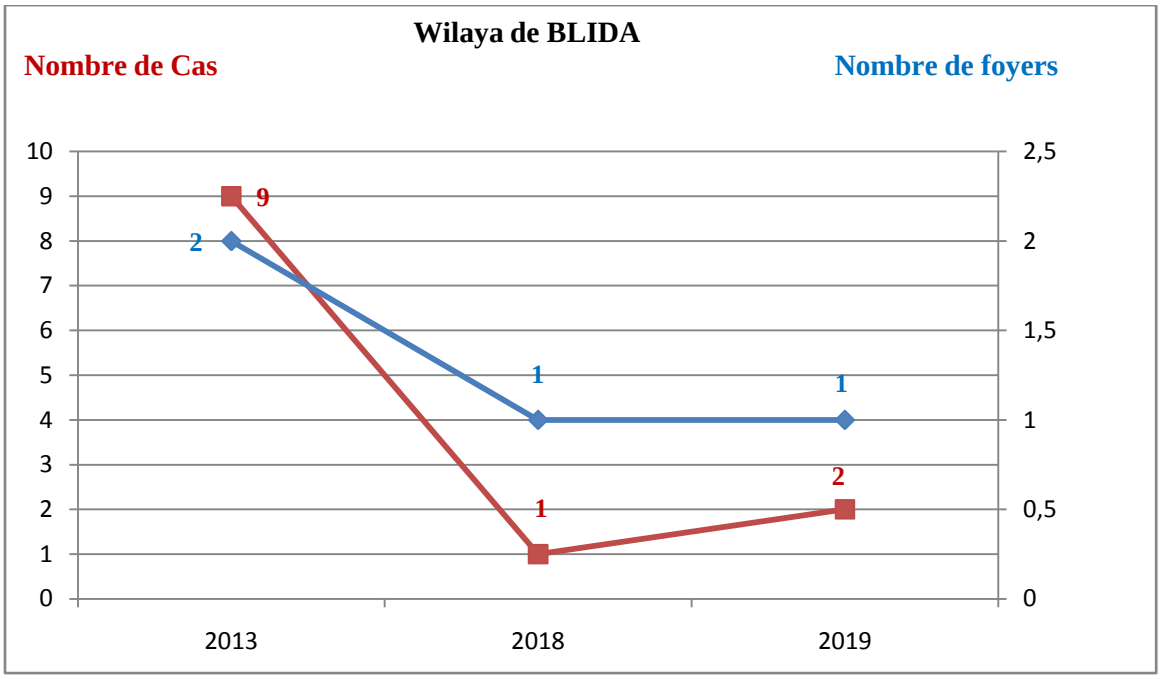


Figure 32 : Evolution du nombre des foyers et des cas dans la wilaya de Blida durant la période 2013-2019

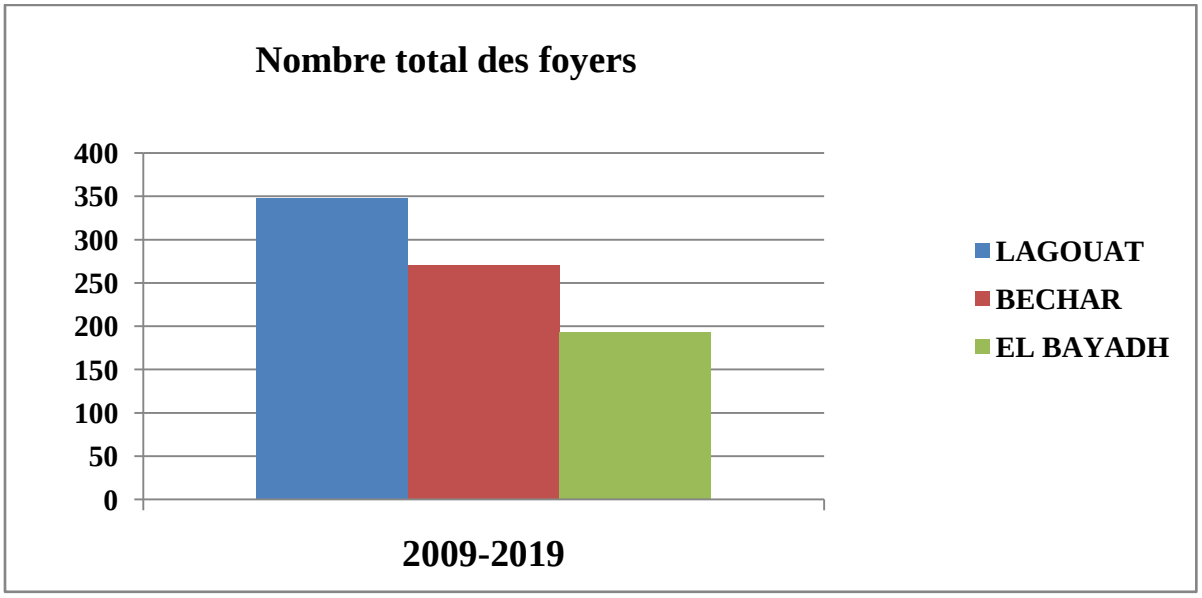


Figure 33 : Nombre total des foyers pour les 3 wilayates durant la période 2009-2019

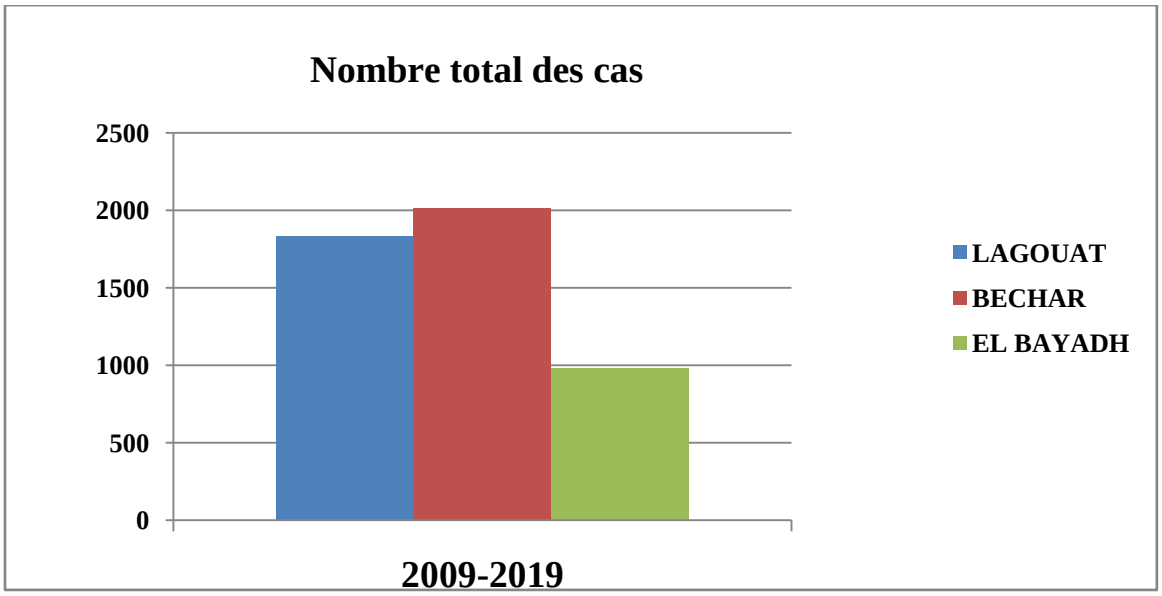


Figure 34 : Nombre total des cas pour les 3 wilayates durant la période 2009-2019

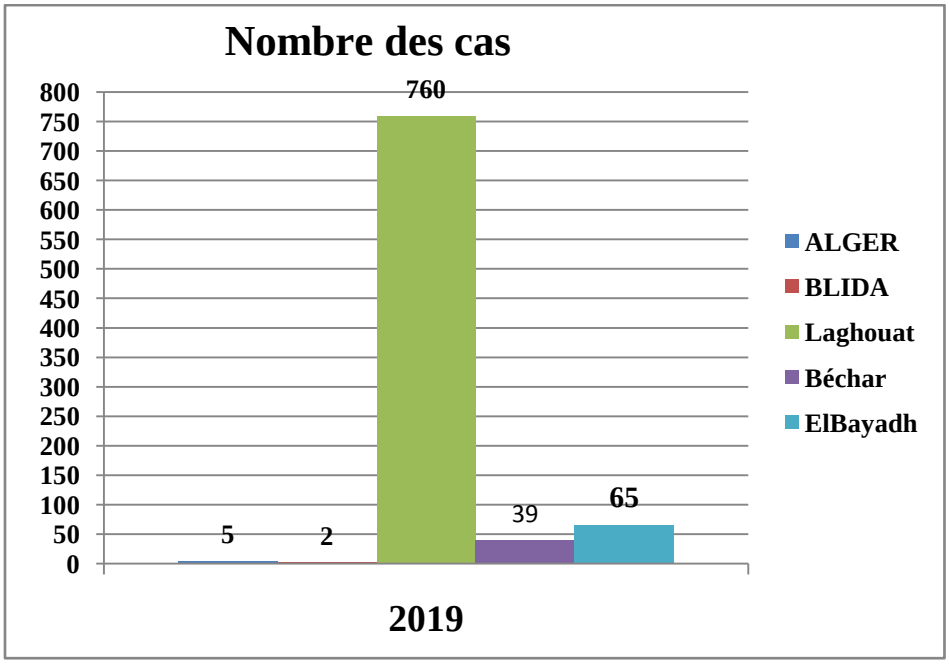


Figure 35 : Nombre total des cas pour les 5 wilayates pour l'année 2019

Les cas enregistrés en 2019 dans la région de Laghouat (Figure 35) ont été expliqués par la forte concentration de cette zone pastorale en cheptels caprin, source de contamination des élevages bovins et ovins par les *Brucelles*. Il s'agit également d'une zone où la transhumance est une pratique courante qui se déroule sans aucune procédure de contrôle (Aggad, 2003).

3.5 Situation de la brucellose humaine en Algérie

3.5.1 Evolution de l'incidence de la brucellose humaine à l'échelle nationale de 1990 à 2017 (Sidhoum N., 2019)

La brucellose occupe une place importante parmi les zoonoses déclarées en Algérie (INSP, 1990-2017) et a de graves conséquences en santé publique (OIE, 2012 ; OIE, 2013).

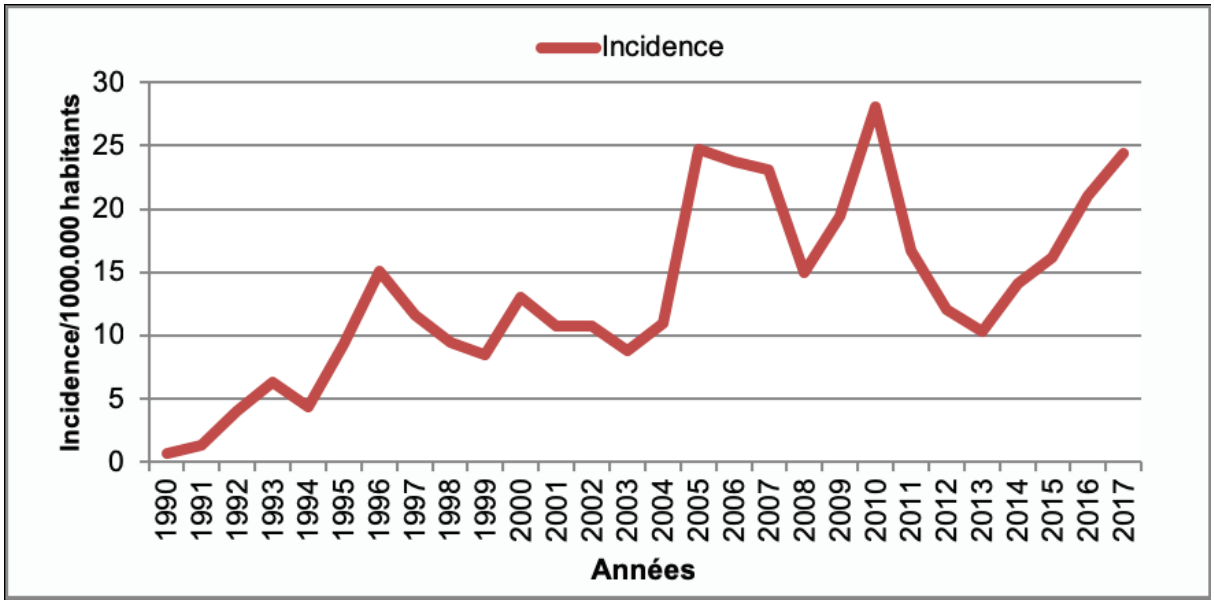


Figure 37 : Evolution de l'incidence de la brucellose humaine à l'échelle nationale de 1990 à 2017.

Si l'on considère la courbe de l'évolution des taux d'incidences annuelles pour 100.000 habitants, on constate que celle-ci est plus ou moins stable entre les années 2000 à 2003, puis deux pics fortement ascendants sont observés en 2005 et en 2010, avec des taux respectifs de 24,71 et de 28,04 pour 100.000 habitants. Mais il faut retenir que l'incidence de la brucellose en Algérie a plus que doublé de 2004 (10,99) à 2005 (24,71) pour 100.000 habitants.
Cette même courbe devient descendante et au courant de l'année 2013, le taux avait baissé de presque le tiers, soit seulement 10,28 pour 100.000 habitants, bien que, 264 nouveaux foyers de brucellose bovine soient enregistrés durant la même année, et, la maladie clinique déclarée chez les bovins et caprins aussi bien en 2012 qu'en 2013 (INSP, 1990-2017).
À partir de 2013, le taux reprend son ascension et passe à 14,15 pour 100.000 habitants en 2014, puis de 16,15 en 2015 à 21,02 pour 100.000 habitants en 2016. Enfin, la figure 8 révèle la poursuite de l'élévation progressive du taux d'incidence de cette maladie durant l'année 2017 qui atteint 24,41 pour 100.000 habitants (pour 10.198 cas déclarés) (INSP, 1990-2017)

3.5.2 Evolution mensuelle de la brucellose humaine en Algérie (2010-2019)

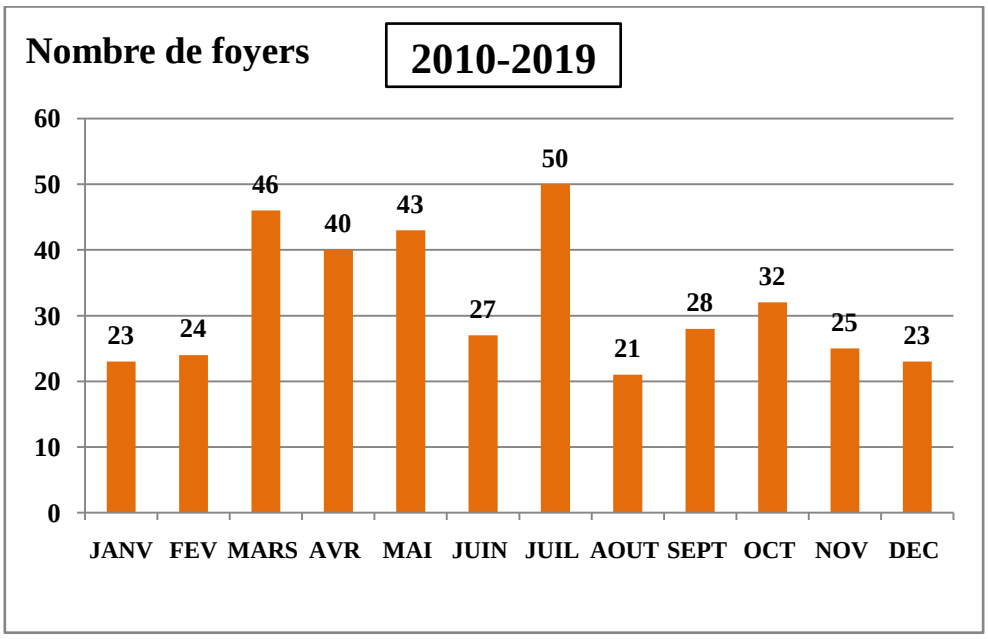


Figure 38 : Evolution mensuelle du nombre de foyers de brucellose humaine (2010-2019)

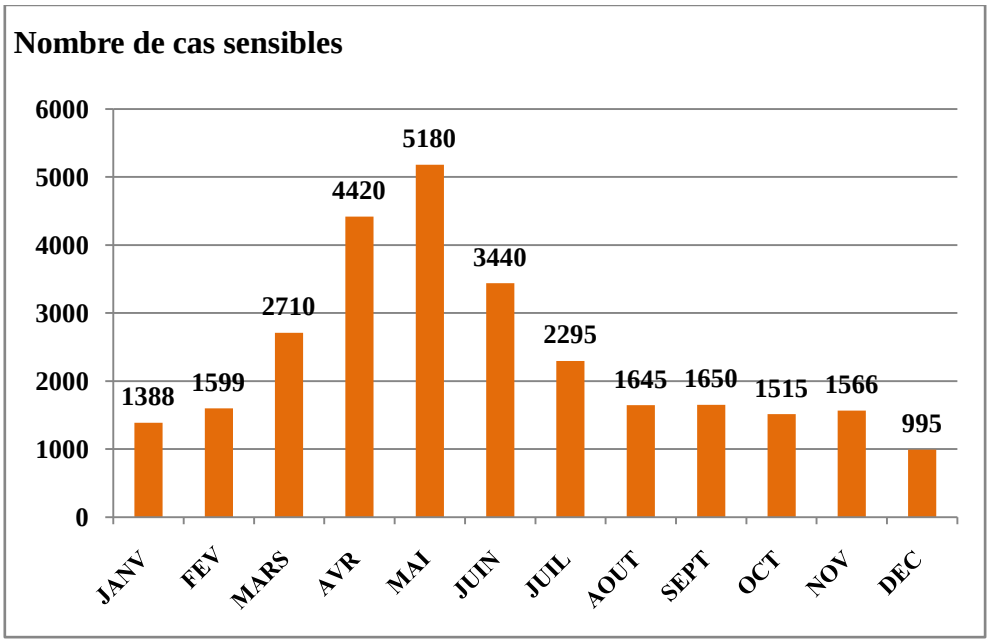


Figure 39 : Evolution mensuelle du nombre de cas sensibles de brucellose humaine (2010-2019)

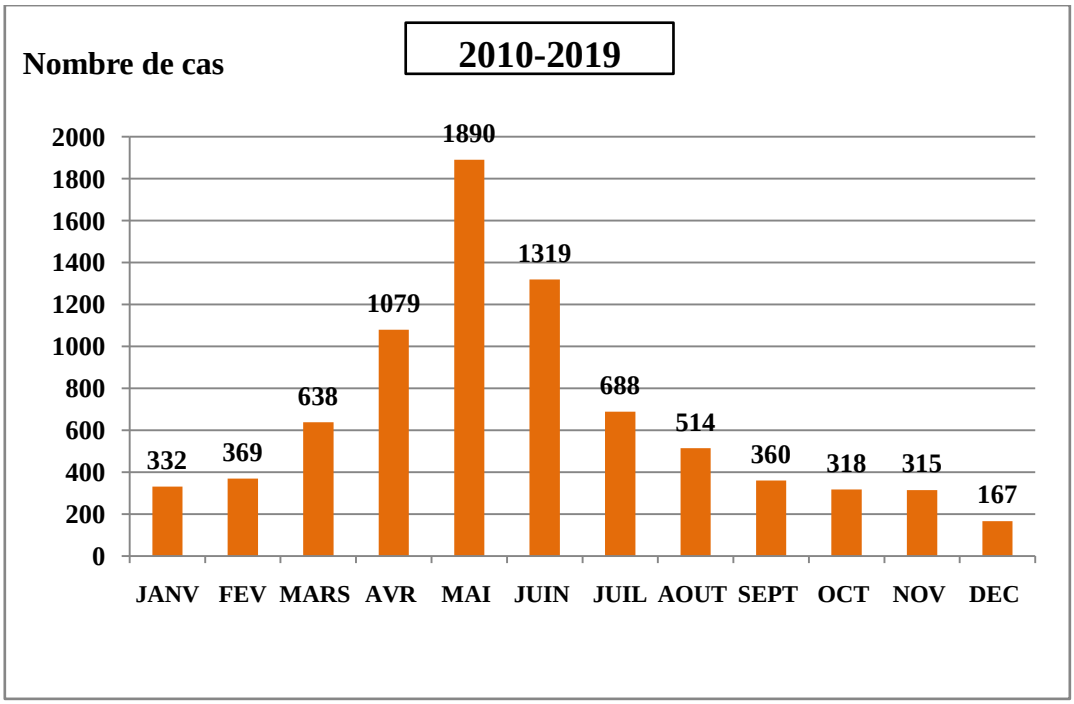


Figure 40 : Evolution mensuelle du nombre de cas de brucellose humaine (2010-2019)

D'après les figures ci-dessus (38, 39 et 40) la période épidémique observée se situe au cours du printemps en débordant un peu sur la saison estivale. En effet, si on examine l'évolution du taux d'incidence mensuel pour 100.000 habitants de la brucellose durant cette décennie (DSV, 2010-2019), on remarque une hausse des pourcentages en début d'année avec une période épidémique durant le printemps à savoir, 2,95% en mars, 3,19% en avril et 3,14% en mai. Le taux d'incidence entame par la suite une descente progressive pour le reste de l'année. A cet égard, il faut rappeler que les périodes de printemps correspond à l'instant où le nombre de mises bas est très élevé chez les ruminants, particulièrement chez les ovins et caprins et de ce fait, la production lactée est à son maximum chez les femelles.

On note durant cette période, une forte consommation de lait frais cru et de fromage frais, de différentes origines : vache, chèvre, brebis et chamelle, très prisés par les populations locales, particulièrement, dans les régions du Sud du pays. De même, en cette période, le contact des professionnels de l'élevage est le plus étroit avec les animaux, ce qui favorise la transmission de la maladie.

3.5.3 Situation de la Brucellose humaine dans la région de Laghouat, Bechar, El Bayadh et Alger durant les années 2017-2018

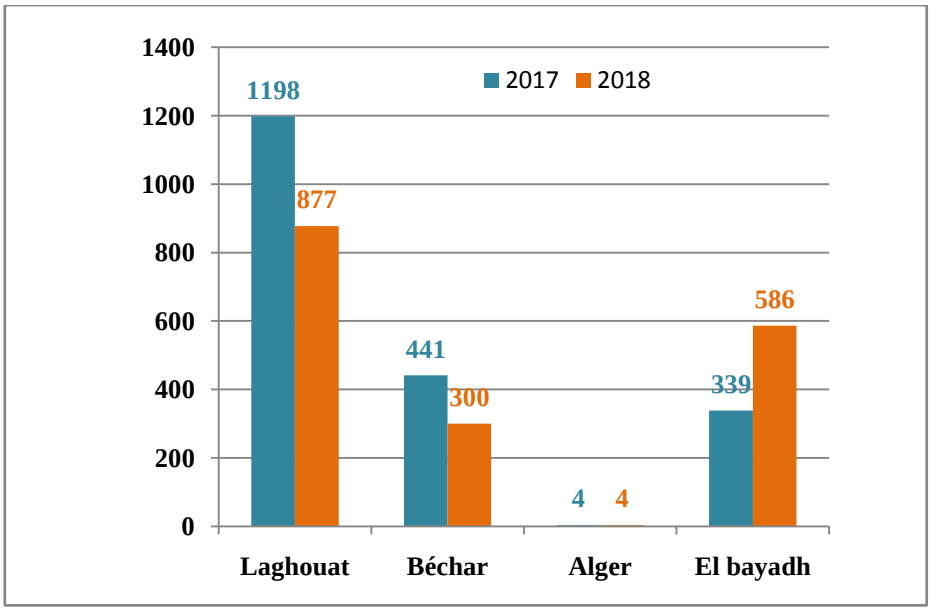


Figure 41 : Situation de la Brucellose humaine dans quelques régions d'Algérie (2017-2018)

La figure ci-dessus montre que la wilaya de Laghouat, a enregistrés à elle seule en 2017 un taux d'incidence le plus élevé de brucellose humaine (déclarés par INSP) qui est de 177,86 cas / 100 000 habitants.

Pour la même année, la wilaya Béchar a enregistré un taux de 95,41 cas pour 100.000 habitants. Contrairement aux autres régions, la wilaya par contre a enregistré un taux élevé en 2018 qu'en 2017.Ces taux d'incidence sont très élevés et indiquent que le cheptel algérien (toutes espèces confondues), est très contaminé. A ce propos, il faut rappeler, que les mesures d'assainissement contre la brucellose ne concernent qu'une partie infime de l'ensemble du cheptel national.

Conclusion

L'importance de la brucellose résulte à la fois de ses effets directs sur la santé humaine et sur les productions animales, dont les pertes économiques sont liées directement à la prévalence de la maladie dans le troupeau. Des suivis épidémiologique et sanitaire montrent que les taux moyens de séroprévalences individuels à l'échelle nationale sont très élevés, chez les petits ruminants. Depuis la mise en place par l'état Algérien, de mesures de lutte en 2006, les taux de l'infection brucellique chez les animaux de la ferme ont considérablement diminué.

En raison de la forte pathogénicité des *Brucelles* de l'espèce caprine, aussi bien pour les animaux que pour l'homme, la mise en œuvre d'un dépistage rigoureux et systématique de

l'ensemble des exploitations et animaux, sont plus que nécessaires pour diminuer l'incidence de cette maladie chez les troupeaux et delà, sa transmission à l'homme.

D'autres études, pour apprécier l'impact économique de la brucellose animale, apparaissent nécessaires avant d'entreprendre d'autres mesures de lutte, telles que la vaccination des petits ruminants.

Recommandations et Perspectives

- Mise en place de campagnes de sensibilisation appropriée, en insistant sur les voies les plus importantes de contamination (ingestion de produits laitiers crus et contact direct avec les animaux, surtout lors de problèmes obstétricaux) et de la nécessite d'éviter les produis laitiers crus.
- L'identification des animaux et le contrôle de leur mouvement sont nécessaires pour assurer un suivi régulier.
- Le niveau d'indemnisation des éleveurs doit être amélioré ; il doit s'appliquer à tous les animaux (bovins, caprins et ovins).
- Les vétérinaires praticiens doivent être dotés de moyens matériels de sécurité plus adéquats.
- La gestion de l'élevage doit répondre aux normes admises.
- Mise en place du système Hasard Analysis Critical Control Point (HACCP), dans la chaine de l'élevage, en vue, dans un premier temps, de recenser d'éventuels dangers, et de les analyser pour déterminer les points critiques, et être dans la capacité de les maitriser, dans un deuxième temps.
- Orienter les recherches vers la maladie chez l'homme, en particulier chez les personnes à risque et les professionnels de la santé animale. Ce qui aura un impact très positif sur la diminution de l''incidence de la maladie.