



## Aspects de la dynamique d'enherbement des parcelles par *Euphorbia heterophylla* L. (Euphorbiaceae) : production de graine et évolution du stock de semences

Ipou Ipou J.<sup>1</sup> ; Adou L.M.D.<sup>1</sup> ; Touré A.<sup>1</sup> ; Marnotte P.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Université de Cocody-Abidjan, UFR Biosciences, Laboratoire de Botanique, 22 BP 582 Abidjan 22.

<sup>2</sup> CIRAD PERSYST, UR SCA (Système Cultures Annuelles), TA B-102 / 02 (Bât. 2, Bur. 134) - 34398 Montpellier Cedex 5

Corresponding author e-mail: [ipoujoseph@yahoo.fr](mailto:ipoujoseph@yahoo.fr)

Original Submitted In 21<sup>st</sup> June 2011. Published online at [www.biosciences.elewa.org](http://www.biosciences.elewa.org) on October 28, 2011.

### RESUME

**Objective :** *Euphorbia heterophylla* est un adventice de nombreuses cultures en Côte d'Ivoire, notamment le cotonnier. L'évaluation de l'évolution du stock de semences de cette plante dans les parcelles sous culture est un des importants paramètres dont la détermination va contribuer à l'adoption de stratégies de lutte efficace contre elle.

**Méthodologies et résultat :** Cette étude a été faite sur quatre parcelles choisies en fonction de 4 texture de sols (sableux, sablo-argileux, argileux et gravillonnaire) arables sous cultures en Côte d'Ivoire. Sur chaque parcelle, 20 échantillons de sol ont été prélevés pour mesurer le potentiel du stock semencier au départ de l'expérimentation. Les gains (constitués par la production) et les pertes (représentées par les semences levées) annuels de semences ont été évalués sur 20 sous-unités de 1 m<sup>2</sup> chacune, retenues sur chaque parcelle. Il est donné de constater que sur ces sols sous culture depuis plusieurs années, une moyenne de 3837 semences/m<sup>2</sup> a été dénombrée. La production moyenne de graine pour un cycle cultural varie entre 16187 et 19100 graines/m<sup>2</sup> respectivement sur sols sarclés et non sarclés. Les pertes sont estimées à 2475 semences sur les parcelles non sarclées et 3150 sur les parcelles entretenues. Le calcul du bilan semencier montre que le stock de semences est croissant d'une année à l'autre. Il y a donc un apport annuel de nombreuses nouvelles semences de *Euphorbia heterophylla* sur les sols sous cultures.

**Conclusion et application :** Sur la base de ces résultats, la gestion de cette plante dans les cultures doit être d'abord préventive : des itinéraires techniques qui éviteraient la contamination des parcelles devraient être adoptés. Sur les parcelles déjà enherbées par cette plante, les investigations devraient privilégier les itinéraires techniques qui empêchent la production de nouvelles semences.

**Mots clés :** Enherbement ; *Euphorbia heterophylla* ; stock de semences ; Désherbage.

### ABSTRACT

**Objective:** *Euphorbia heterophylla* is a weed growing in Ivory Coast in particular in the cotton fields. The evaluation of the evolution of its stock of seeds in the fields is one of the important parameters whose determination will contribute to the effective adoption of plans to fight it.

**Methodology and results:** This study was made on four sites chosen according to the texture of the soils (sandy, sablo-argillaceous, argillaceous and gravelly) cultivated in Ivory Coast. On each site, 20 samples of soil were taken to measure the potential of seed stock at the beginning of the experiment. The annual profits (constituted by the production) and the losses (represented by the raised seeds) of seeds were

L

evaluated on 20 sub-units of 1 m<sup>2</sup> each, retained on each piece. It was noted that these soils were cultivated for several years; an average of 3837 semences/m<sup>2</sup> had been counted. The production of seeds for a farming cycle was 16187 to 19100 graines/m<sup>2</sup> respectively on weeded and not weeded grounds. The losses were estimated at 2475 seeds on the not weeded pieces and 3150 on the maintained sites. The calculation of the assessment shows that the stock of seeds was increasing. There was thus an annual increase of news seeds of *Euphorbia heterophylla*.

**Conclusion and application:** On the basis of these results, the management of *Euphorbia heterophylla* in the fields must be initially preventive and technical routes to avoid the contamination of the pieces should be adopted. On the sites already occupied by *Euphorbia heterophylla*, the investigations should be towards technical routes which prevent the production of new seeds.

**Keys words:** Grassy; *Euphorbia heterophylla*; Seed bank; Weeding

## INTRODUCTION

Les adventices des cultures posent de sérieuses restrictions à l'agriculture dans plusieurs pays à travers le monde (Labrada, 2005). C'est le cas de *Euphorbia heterophylla* (L.) Euphorbiaceae, une des plus importantes mauvaises herbes rencontrées dans plusieurs types de cultures en Côte d'Ivoire (Ipou Ipou *et al.* 2011). Dans les systèmes de culture à base de cotonniers dans le nord de la Côte d'Ivoire, cette plante pose de sérieux problèmes de désherbage aux agriculteurs. Aujourd'hui encore, au-delà d'un spectre très restreint de quelques formulations d'herbicides, la recherche ne propose aucun itinéraire technique permettant de lutter efficacement contre cette plante et le degré d'enherbement des parcelles occupées est croissant d'une année à l'autre. Pour aboutir à un bon contrôle de cette espèce dans les parcelles sous culture, une bonne compréhension des principaux facteurs favorisant son expansion est nécessaire.

Ces facteurs peuvent être liés à l'environnement ou aux caractéristiques biologiques de la plante.

Parmi ces facteurs à prendre en compte, figurent en bonne place, la capacité de production de graines et l'évolution des banques de semences dans le sol. L'effet conjugué des facteurs environnementaux et cultureux entraîne une modification quantitative et qualitative de la flore des mauvaises herbes (Barralis et Chadoeuf, 1980). La connaissance de l'évolution à long terme du stock semencier dans les sols des parcelles agricoles peut aider à la réalisation d'une lutte efficace et raisonnée contre les mauvaises herbes (Dessaint *et al.*, 1990). Il s'agit ici d'étudier l'évolution du stock de semences de *Euphorbia heterophylla* dans différents types de sols de parcelles sous culture cotonnière à partir de la quantification des graines existantes en début de saison et de l'évaluation de la production annuelle de semences. Ces données pourraient être pris en compte dans les investigations qui permettront la mise au point d'itinéraires techniques de désherbages de cette plante.

## MATERIEL ET METHODES

**Choix des parcelles :** En tenant compte de la texture du sol (textures sableuse, argileuse, sablo-argileuse et gravillonnaire), quatre parcelles de 100 m<sup>2</sup> chacune, enherbées par *Euphorbia heterophylla* ont été retenues. Elles sont toutes localisées à la station coton du Centre National de Recherche Agronomique (CNRA) à Bouaké dans le centre de la Côte d'Ivoire ;

**Tableau I :** Echelle de quantification de l'enherbement

leur première mise en valeur s'est faite la même année (parcelle sous culture depuis 15 ans) et leur degré d'enherbement est estimé au niveau 5 de l'échelle d'abondance-dominance de Le Bourgeois (1993) avant les opérations culturales (Tableau 1). La flore de ces différentes parcelles, presque monospécifique est dominée par *Euphorbia heterophylla*.

Indices	Significations
---------	----------------

L

1	Individus très rares, rares ou assez abondants, mais recouvrement faible
2	Individus très abondant ou recouvrement supérieur à 1/20 de la surface
3	Individus recouvrant ¼ à ½ de la surface, abondance quelconque
4	Individus recouvrant ½ à ¾ de la surface, abondance quelconque
5	Individus recouvrant plus de ¾ de la surface, abondance quelconque

**Réalisation des tests :** Les essais sont mis en place en début de saison pluvieuse qui correspond au début de l'installation de la culture cotonnière (mois de Mai). Chaque parcelle de 100 m<sup>2</sup> est subdivisée en sous-unités ou parcelles élémentaires de 1 m<sup>2</sup> numérotées de 1 à 100 parmi lesquels vingt sont tirées au sort pour recevoir l'essai. Les opérations réalisées sur les parcelles élémentaires sont : les prélèvements de sols, la détermination de la densité annuelle de levée de *Euphorbia heterophylla* et la mesure de sa production semencière. Les 20 sous-unités retenues sont réparties en 2 groupes de 10 dont l'un reçoit un sarclage à la fin du cycle de la première génération de *Euphorbia heterophylla* et l'autre restant sans entretien après le labour jusqu'à la fin des observations. C'est donc le sarclage réalisé après la dissémination de la première génération qui est intervenu 3 mois après le labour en tenant compte de la durée du trait de vie de la plante évaluée à 70 jours en moyenne en saison pluvieuse (Ipou Ipou, 2005) qui différencie les deux groupes de parcelles. Les observations ont durée six mois, équivalant à la durée du cycle cultural du cotonnier et à la durée moyenne de la saison des pluies dans le Nord de la Côte d'Ivoire.

**Prélèvement de sols et détermination du stock de semences :** Les prélèvements de sols permettent d'évaluer le stock initial de semences des quatre parcelles. Vingt échantillons de sols sont prélevés sur chaque parcelle avant le labour à raison d'un prélèvement par sous unité retenue. Les prélèvements sont effectués à l'aide d'une tarière de 4 cm de diamètre, au point d'intersection des deux diagonales de la parcelle élémentaire, à 30 cm de profondeur. Les 30 cm correspondent à la profondeur maximale de labour à la station de recherche sur le coton du CNRA (Centre National de recherche agronomique). Les échantillons ainsi prélevés sont séchés, tamisés et triés pour recueillir les semences de *Euphorbia*

*heterophylla*. Un tamis de 3 mm a servi à isoler les éléments grossiers (cailloux, débris végétaux, etc.). Un autre de 0,5 mm a permis de séparer les particules très fines des portions dont le diamètre des composants varie entre 0,5 et 3 mm susceptibles de contenir les graines de *Euphorbia heterophylla* (les graines ont entre 1 et 2 mm de diamètre). Les graines sont ensuite triées et dénombrées.

**Perte annuelle de semences :** Les pertes annuelles de semences sont constituées par les semences germées, détruites par le feu, attaquées par les maladies. Dans le cas présent, sur une parcelle, les pertes sont essentiellement constituées par les semences qui germent au cours d'une période dont la durée est équivalente à la longueur du cycle cultural du cotonnier. Ainsi, sur les 4 parcelles, toutes les levées ont été comptabilisées. Les observations ont été donc réalisées sur 6 mois. Pendant cette période, toutes les levées ont été comptabilisées. La mesure est réalisée aussi bien sur les 10 parcelles élémentaires sarclées que les 10 non sarclées.

**Production parcellaire de semences :** Durant les 6 mois, toutes les graines produites sur les sous parcelles après le labour sont récoltées et dénombrées. Les récoltes se font trois fois par jours (9 heures, 13 heures et 17 heures) à compter de la date de maturation du premier fruit. Les fruits mûrs de *Euphorbia heterophylla* se reconnaissent par la couleur de leur enveloppe qui devient vert-clair ou orangée. Ces fruits mûrs sont détachés du pied mère avant qu'ils n'éclatent pour libérer leurs graines.

#### Analyse des résultats

**Potentiel semencier de la parcelle :** La richesse des sols en semences de *Euphorbia heterophylla* est calculée pour chacune des quatre parcelles. Elle est exprimée en nombre de semences par mètre carré (S/m<sup>2</sup>). La formule de calcul est la suivante :

$$R S = \frac{\sum_{n=1}^{20} P_n}{20 \cdot 100}$$

Dans cette formule, RS est la richesse du sol ; n représente les prélèvements sur une parcelle ; P<sub>n</sub> est le

nombre de semences de *Euphorbia heterophylla* dans

L

l'échantillon "n" ; R est le rayon de la tarrière, sa valeur est  $2.10^{-2}$  m.

**Perte annuelle de semences :** Les densités de levées sont exprimées en nombre d'individus levés par mètre carré (pieds/m<sup>2</sup>). La formule appliquée pour le calcul de densité est la suivante :

$D = N/S$  (où D est la densité et N est le nombre de pieds obtenus sur la surface S).

Ici, la surface des parcelles élémentaires est de 1 m<sup>2</sup>. Le nombre de pieds comptés représente alors la densité. Une densité moyenne est déterminée pour chacune des parcelles. Les résultats obtenus sont présentés sous forme d'histogrammes.

**Production parcellaire et évolution du stock semencier :** La production parcellaire annuelle est

exprimée en nombre de graines par mètre carré. Elle est mesurée pour chacune des quatre parcelles.

D'une année à l'autre, la variation du capital semencier des sols est la résultante des pertes (semences germées, détruites par le feu, attaquées par les maladies) et des gains constitués, pour l'essentiel, par la production mais aussi par d'éventuels apports nouveaux (Erosion, défections d'animaux, outils de travail, etc.). Dans notre cas, sur une parcelle, les pertes sont constituées uniquement par les semences qui germent au cours de la saison et les gains par le nombre total de graines récoltées. Ce bilan est établi pour chacune des quatre parcelles aussi bien sur les sous-unités sarclées que pour celles qui ne l'ont pas été. A la fin des observations, le potentiel final a été calculé à partir de la formule suivante :

$$Pt_f = G_b + Pt_d - P$$

Où  $Pt_f$  est le potentiel théorique à la fin des observations ;  $Pt_d$  est le potentiel semencier déterminé au début de l'expérience ;  $G_b$  représente le gain annuel de semences, c'est la production annuelle obtenue et P est l'ensemble des pertes, constituées ici par les semences germées au cours de l'année (avant et après labour). Il faut distinguer le gain brut du gain net. Le

gain brut est représenté par la production annuelle de semences. Le gain net est la quantité de semences supplémentaires dans le sol comparativement au stock initial. Autrement dit, c'est la différence entre le potentiel final ( $Pt_f$ ) et le potentiel déterminé au début de l'expérience ( $Pt_d$ ).

## RESULTATS

**Potentiel des sols en semences d'*Euphorbia heterophylla* :** L'analyse de la figure 1 montre que la richesse en semences d'*Euphorbia heterophylla* des sols retenus pour cette étude varie peu d'une parcelle à l'autre à la mise en place du test. Celle située sur sol gravillonnaire est relativement plus infestée avec 4203 semences/m<sup>2</sup>. Viennent ensuite et par ordre d'infestation décroissante les parcelles situées sur sols sableux, sablo-argileux et argileux avec respectivement 4100, 3662 et 3375 semences/m<sup>2</sup>.

**Densités de levée de *Euphorbia heterophylla* et perte de semences :** Les résultats sont présentés au tableau 2 qui donnent les informations suivantes :

- la densité de levée est très élevée sur toutes les parcelles après les opérations de labour et de sarclage ;
- sur les parcelles non sarclées par contre, la densité de la deuxième phase de levée est faible ;
- la dynamique de levée varie aussi en fonction de la texture du sol : l'amplitude de levée est plus faible sur les sols argileux où on enregistre les plus petites densités ; sur les sols sableux et gravillonnaires, par contre, la dynamique de levée est très importante.

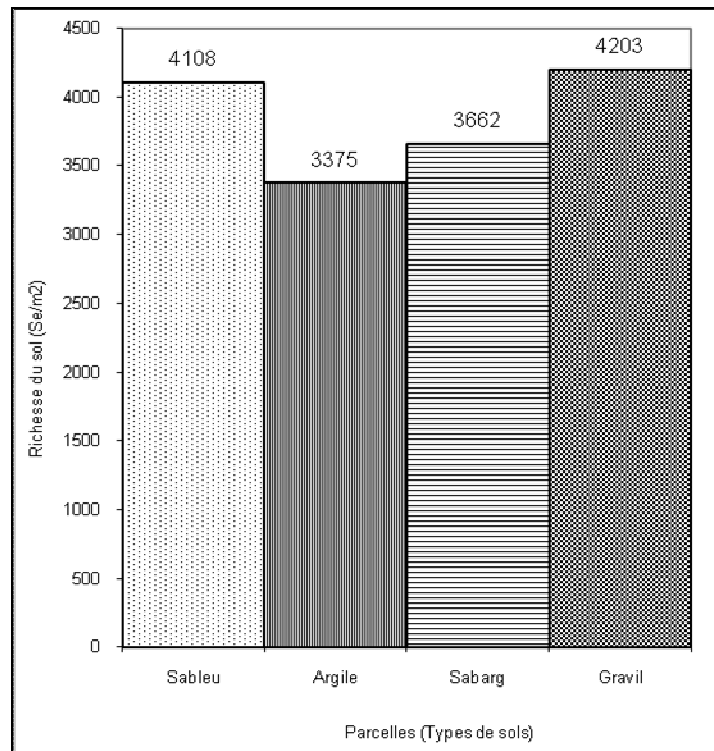


Figure 1 : Stock de semences des quatre types de sols enherbés par *Euphorbia heterophylla*

Tableau 2 : Pertes de semences sur les différentes parcelles après six mois d'observations

Parcelles ou types de sols	Pertes (Nb de semences levées./m <sup>2</sup> )		ECARTYPES
	Non sarclés	Sarclés	
Sableux	1836	2531	491,439213
Argileux	1114	1950	591,141269
Sabloargileux	1731	2146	293,449314
Gravillonnaires	2029	2797	543,058008
Moyenne	1677,5	2356	479,771

**Production de graines d'*Euphorbia heterophylla* :**

Les récoltes sont généralement très abondantes (Tableau 3). Les productions sont relativement meilleures sur les parcelles élémentaires sarclées. Lorsque que nous tenons compte de la texture des

sols, la production est plus importante sur les sols gravillonnaires avec 22600 semences/m<sup>2</sup> récoltées sur les sous unités sarclées contre 19500 semences/m<sup>2</sup> sur celles non sarclées. Les plus faibles productions sont, par contre, obtenues sur les sols argileux.

Tableau 3 : Production de graines de *Euphorbia heterophylla* sur les 4 parcelles d'observation de la station de Bouaké

Types de sol	Productions (Nombre de graines / m <sup>2</sup> )		ECARTYPES
	Sarclées	Non sarclées	
Sableux	20000	14200	4101,219
Argileux	16200	11600	3252,691
Sablo-argileux	17700	14000	2616,295
Gravillonnaires	22600	19500	2192,031

**Evolution du stock semencier :** On enregistre plus de pertes sur les parcelles entretenues avec en moyenne

3150 semences/m<sup>2</sup> contre 2475 semences/m<sup>2</sup> sur celles qui ne reçoivent pas de sarclage. Les gains sont

aussi plus importants sur les parcelles entretenues où la production moyenne est évaluée à 19100 semences/m<sup>2</sup>. Cette production de nouvelles semences est en moyenne 14825 semences/m<sup>2</sup> sur les sous

unités non sarclées. Le nouveau potentiel à la fin d'une année d'observation (Tableau 4) est la résultante entre les gains et les pertes.

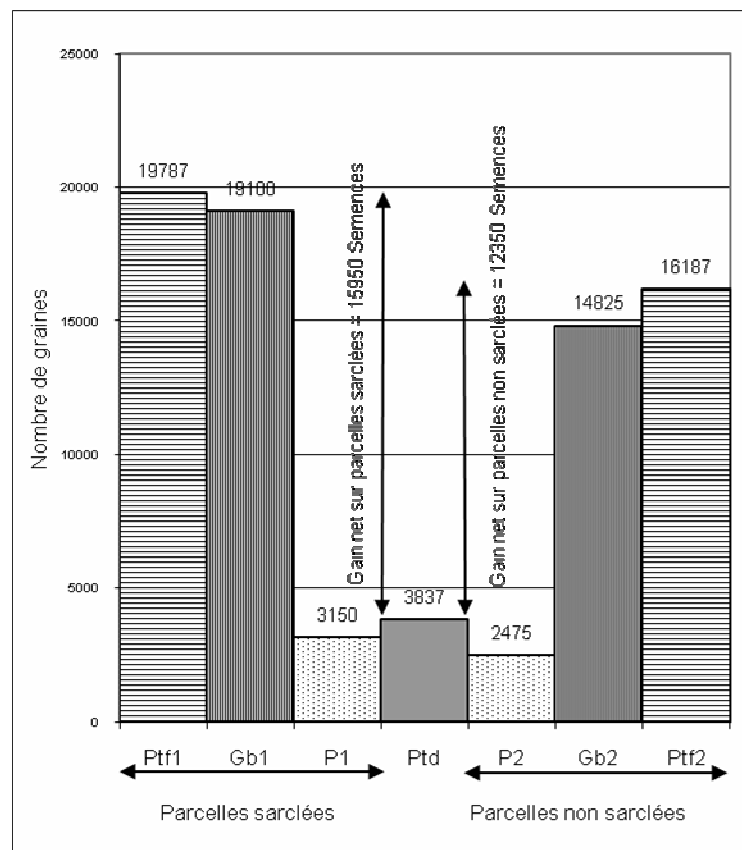
**Tableau 4** : Bilan de la variation annuelle du potentiel de graines de *Euphorbia heterophylla* dans les sols des parcelles d'observation de la station de Bouaké

Types de sol	Nombre de graines en fonction des traitements des parcelles								
	Pt <sub>d</sub>	Pertes		Gains bruts		Pt <sub>f</sub>		Gains nets	
		S	Ns	S	Ns.	S	Ns	S	Ns
Sableux	4108	3400	2700	20000	14200	20708	15608	16600	11500
Argileux	3375	2700	1900	16200	11600	16875	13075	13500	9700
Sablo-argileux	3662	2900	2500	17600	14000	18362	15162	14700	11500
Gravillonnaires	4203	3600	2800	22600	19500	23203	20903	19000	16700

Pt<sub>f</sub> = potentiel théorique à la fin de l'expérimentation ; Pt<sub>d</sub> = potentiel déterminé au début de l'expérience = taux de semences dans le sol + Nombre de semences levé avant labour ; S = Sarclées, Ns = Non sarclées

Pour toutes les parcelles, la moyenne du potentiel semencier des sols à la mise en place de l'essai (Pt<sub>d</sub>), des pertes totales de semences (P), des gains bruts de

semences et du potentiel théorique de semences à la fin de l'expérimentation (Pt<sub>f</sub>) ont été calculées et les résultats traduits par la figure 2.



**Figure 2** : Variations théoriques du potentiel semencier de *Euphorbia heterophylla* sur parcelles sarclées (1) et non sarclées (2) à la station CNRA Coton de Bouaké



P= Pertes de semences ;  $P_t$ = potentiel théorique à la fin de l'expérimentation ;  $P_d$  = potentiel déterminé au début de l'expérience ; Gb = Gain brut

## DISCUSSION

Les sols des parcelles qui ont servies de sites à cette étude sont très riches en semences de *Euphorbia heterophylla*. Les différentes quantités de semences exprimées en densités obtenues dans cette étude sont très élevées, comparées aux résultats d'autres travaux relatifs aux stocks semenciers des sols cultivés en Côte d'Ivoire. C'est ainsi que Traoré (2000) a dénombré 489 semences/m<sup>2</sup>, toutes espèces confondues, tandis que Assanvo (1977) et Etien (1992) obtenaient respectivement 520 semences/m<sup>2</sup> et 19885 semences/m<sup>3</sup>. Ces valeurs sont nettement inférieures à celle que nous avons comptabilisée pour la seule *Euphorbia heterophylla* (4000/m<sup>2</sup> environ). C'est ce qui explique certainement la monospécificité de certaines parcelles qu'elle occupe. Cette différence peut être également imputable à la méthode expérimentale utilisée par les uns et les autres. La méthode indirecte (Le stock semencier a été estimé à partir des semences levées) appliquée par les trois précédents auteurs ne permet pas de prendre en compte toutes les semences (Trabaud *et al.*, 1997). La taille des échantillons a pu influencer également ces différents résultats (Tanji et Bouhache, 1985; Zanin *et al.*, 1989). *Euphorbia heterophylla* est une espèce à cycle de développement très court. Elle réalise son cycle de développement en moins de 60 jours (Ipou Ipou, 2005). Sur la même parcelle et au cours d'un cycle cultural, plusieurs générations se succèdent. Pour une génération, la taille du peuplement et la production subséquente sont fonction du travail du sol. Les résultats de la présente étude indiquent que le labour ou le sarclage entraîne une importante levée des semences de cette espèce comparativement aux sols non travaillés. En somme, au cours d'une même saison culturale, la densité de levée des semences de cette plante est très importante. Cela justifie le classement de *Euphorbia heterophylla* parmi les mauvaises herbes majeures de plusieurs cultures annuelles en Côte d'Ivoire (Ipou Ipou 2005 ; Touré *et al.*, 2008).

## CONCLUSION

Les parcelles fertiles, encore sous culture et enherbées par *Euphorbia heterophylla* sont généralement très peu diversifiées relativement à la flore adventice. Ce travail qui a abordé différentes parties de l'étude des semences a été réalisé sur quatre parcelles choisies en fonction de la texture du sol et de leur degré

Une bonne production de semences par cette plante a été enregistrée. Cette impressionnante quantité de semences produites laisse penser que la plante investit une grande partie de ses potentialités à leur production. En conséquence, l'augmentation du nombre de graines dans les sols sous culture est très élevée, avec en moyenne 17000 nouvelles semences/m<sup>2</sup>. Cette évolution est fonction de certains paramètres tels que le mode d'entretien et la texture du sol. La dynamique d'évolution du stock de graines d'*Euphorbia heterophylla* est plus forte sur les parcelles sarclées. L'augmentation est également plus rapide sur les sols gravillonnaires que sur sols argileux. Ces semences ont, par ailleurs, une longévité dans le sol très importante, comparée à celles d'autres espèces (Déat *et al.*, 1980).

Dans la réalité, les choses ne sont toujours pas aussi simples. En effet, dans un champ ou dans la nature, la dynamique de germination est influencée par l'effet conjugué de plusieurs facteurs (insuffisance d'éclaircissement, dormance, etc.). Remarquons aussi, que toute la production de semences d'adventices n'est pas immédiatement enfouie dans le sol de la parcelle sous culture. Une partie importante est perdue sous l'effet conjugué du vent, de l'eau de ruissellement, des feux de brousse, des prélèvements humains, du broutage d'animaux sauvages ou domestiques, d'attaques d'insectes, etc. Dans l'établissement du bilan semencier, il n'a pas été techniquement possible de prendre en compte cette partie des pertes de semences d'*Euphorbia heterophylla* produites annuellement sur une parcelle. Elles pourraient être beaucoup plus importantes que celles dues à la seule dynamique de germination. C'est ce qui explique que le gain parcellaire obtenu en une année soit 3 à 4 fois supérieur au stock semencier de plus de 10 ans de culture des parcelles.

d'enherbement par *Euphorbia heterophylla*. L'évaluation de la capacité de production de semences, de la perte de semences a permis de mesurer la dynamique d'évolution du stock semencier des sols sous culture et infestés par cette plante.

L

Les résultats permettent de comprendre que le stock de semences d'un sol est évolutif suivant les ans. L'augmentation du nombre de graines dans les sols sous culture est très élevée, avec en moyenne 17000 nouvelles semences/m<sup>2</sup>. Cette évolution est toutefois fonction de certains paramètres tels que le mode d'entretien et la texture du sol. La perte de semence due à la germination et la production de semence sont en effet plus forte sur les sols travaillés, ce qui donne en conséquence, une dynamique d'évolution du stock de graines de *Euphorbia heterophylla* plus forte sur ce groupe de parcelles. Suivant leurs structures,

l'augmentation est plus rapide sur les sols gravillonnaires que sur sols argileux.

A partir de ces résultats, nous pouvons avancer que la lutte contre cette espèce plante peut être engagée à plusieurs points de vue. Elle peut être d'abord préventive. Il conviendra en ce moment de prendre des mesures pour éviter la contamination des parcelles. Sur les sols mis en valeur, enherbés par *Euphorbia heterophylla* la lutte portera sur la mise au place d'itinéraires techniques de désherbage privilégiant les méthodes qui à défaut d'empêcher toute réinfestation, réduisent celle-ci. Ainsi, il conviendra de réaliser les désherbages avant la fructification de cette plante.

## BIBLIOGRAPHIE

- Assanvo N, 1977. Méthode d'étude des semences enfouies dans les sols des milieux cultivés et non cultivés de la station expérimentale De l'I.R.C.A. Côte d'Ivoire. *Mém. D.E.A. Univ. Abidjan*. 50 pp.
- Barralis G, Chadoeuf R, 1980. Etude de la dynamique d'une communauté adventice : évolution de la flore adventice au cours du cycle végétatif d'une culture. *Weed Research* n°20 : 231-237.
- Déat M, Sément G, Fontenay P, 1980. Premières observations sur la levée de quelques adventices tropicales. *Vie Colloque International sur l'Ecologie, la Biologie et la systématique des mauvaises herbes*. 7-8 Mai 1980. Montpellier : 321-328.
- Dessaint F, Chadoeuf R, Barralis G, 1990. Etude de la dynamique d'une communauté adventice : influence à long terme des techniques culturales sur le potentiel semencier. *Weed research*, 30 : 297-306.
- Etien DT, 1992. Etude quantitative des semences enfouies dans le sol de la région située entre Anyama et Yopougon. Côte d'Ivoire. *D.E.A. Univ. Abidjan* : 91 pp.
- Ipou Ipou J, 2005. Biologie et écologie de *Euphorbia heterophylla* L. (Euphorbiaceae) en culture cotonnière, au Nord de la Côte d'Ivoire. Thèse de Doctorat de l'Université de Cocody-Abidjan Côte d'Ivoire. 192 pp
- Ipou Ipou J., Touré A, Adou LMD, Touré Y, Aké S, 2011. Influence of some cover leguminous plants on the infestation degree of cotton plant major weeds. *African Journal of Agricultural Research* Vol. 6(5) : 1097-1108.
- Labrada R, 2005. Tendance actuelle de gestion des mauvaises herbes. In: Gestion des mauvaises herbes pour les pays en développement ; Etude FAO: Production Végétale et Protection des Plantes (FAO), no. 120(Add.1) Labrada, R. (ed.) / FAO, Rome (Italy). Div. de la Production Végétale et de la Protection des Plantes : 265-277
- Le Bourgeois T, 1993. Les mauvaises herbes dans la rotation cotonnière au Nord-Cameroun (Afrique) : Amplitude d'habitat – Degré d'infestation - Phénologie. Thèse de doctorat, université de Montpellier II Sciences et techniques du Languedoc. 171 pp.
- Tanji A, Bouhache M, 1985- Evaluation du stock en semences de la morelle jaune (*Solanum elaeagnifolium* Cav.) dans le sol du Tadla (Maroc). *Weed Research*, Volume 25 (1) : 11-14.
- Touré A, Ipou Ipou J, Adou Yao CY, Boraud MKN, N'Guessan KE, 2008. Diversité floristique et degré d'infestation par les mauvaises herbes des agroécosystèmes environnant la forêt classée de Sanaimbo, dans le Centre-Est de la Côte d'Ivoire. *AGRRON. AFRI*. 2008 ; 20 (1) : 13-22.
- Trabaud L, Martinez-Sanchez, JJ, Ferrandis P, Gonzalez-Ochoa AI, Herranz M, 1997. Végétation épigée et banque de semences du sol: leur contribution à la stabilité cyclique des pinèdes mixtes de *Pinus halepensis* et *P. pinaster*. *Revue canadienne de botanique*, 1997, 75 : 1012-1021.
- Traoré K., 2000- Etude quantitative des stocks de semences d'adventices des sols rizicoles de la station de l'Association pour le développement de la riziculture en Afrique de l'Ouest (ADRAO) à Bouaké (Côte d'Ivoire). *Mémoire*



*de DEA. Université de Cocody-Abidjan. 56 p.*  
*+ annexes.*

Zanin G, Berti A, Zuin MC, 1989- Estimation du stock  
semencier d'un sol labouré ou en semis direct.  
Weed Research, Vol 29 (6) : 407-417.