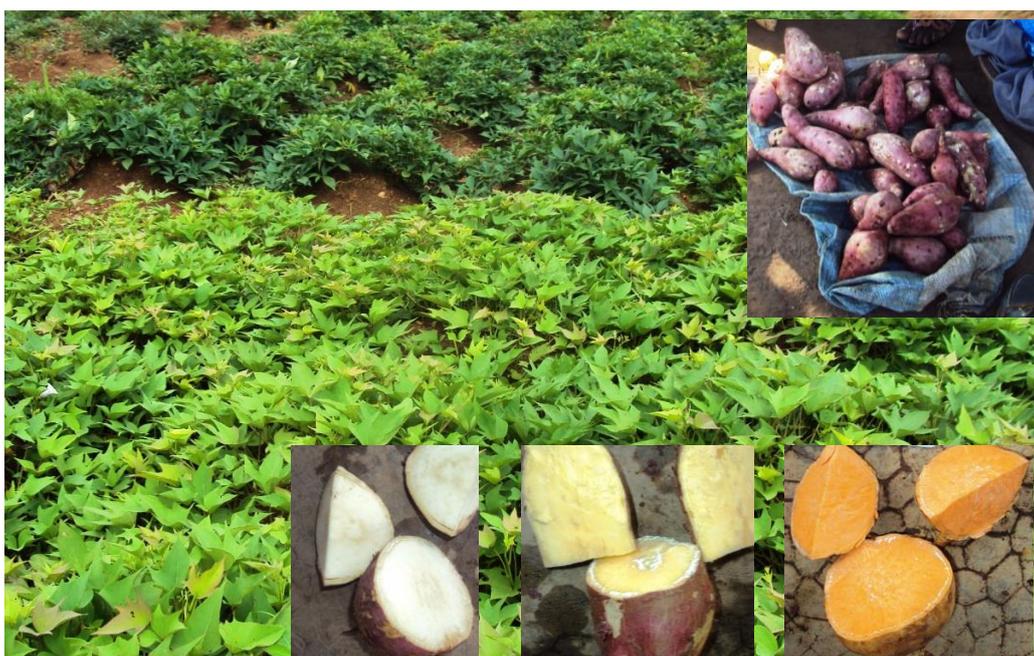


Techniques culturales de la patate douce



Manuel de formation des agents de développement et des producteurs

Facilitateurs

Dr. DIBI Konan E. B.

M. ESSIS Brice Sidoine

Dr. NZUE Boni

Appui à la promotion de la Patate Douce à Chair Orange / Projet Change
(CNRA / HKI)

Juin 2015

INTRODUCTION

En Côte d'Ivoire la patate douce est cultivée dans toutes les régions et constitue une proportion importante des aliments consommés et aussi une source de revenu. La production nationale qui était de 47 914 tonnes en 2013, est essentiellement composée de patate douce à chair blanche et jaune. La culture de la patate douce à chair orange riche en β -carotène est entravée par la rareté des variétés ayant cette caractéristique. Pour lutter contre l'insécurité alimentaire et les carences en vitamine A, il est initié, par le CNRA et HKI, dans le cadre du projet Change*, un programme d'appui à la promotion de la Patate Douce à Chair Orange (PDCO).

Ce programme prend en compte : la sélection de variétés performantes de patate douce à chair orange (PDCO) ; la production rapide de boutures de variétés performantes pour les paysans ; le suivi des groupements pilotes en milieu paysans et la formation des agents de développement et des producteurs aux techniques culturales de la patate douce.

Huit (8) variétés de patate douce à chair orange ont été présélectionnées vis-à-vis de leur rendement, leur état sanitaire, leur aptitude à la cuisson et leur goût. Ces variétés performantes de PDCO font l'objet d'une multiplication de masse à l'intérieur de 25 tunnels. Environ 400 000 boutures ont été produites et ont servi à approvisionner 42 groupements pilotes. Des tests de démonstration sont conduits de façon participative avec les paysans des différents groupements. Ils ont pour objectifs de les sensibiliser sur les PDCO, de leur apporter les variétés améliorées de PDCO et de leur apprendre les bonnes pratiques agricoles.

Le renforcement des capacités des acteurs étant indispensables à une promotion efficace de la PDCO, le CNRA en collaboration avec HKI organise un atelier de formation sur techniques culturales de la patate douce. Cette formation a pour cible les agents de développement et les producteurs leaders impliqués dans la promotion de la PDCO.

L'objectif général de cette formation est de renforcer les capacités des agents de développement et des producteurs sur la PDCO. De façon spécifique il s'agira de les emmener à :

- Connaître la patate douce et son importance
- Maîtriser les techniques culturales de la patate douce
- Reconnaître les maladies et ravageurs de la patate douce et leur méthode de lutte
- Connaître les méthodes de production rapide de matériel végétal de patate douce

**Projet Change : Agriculture familiale pour la nutrition et l'équité de genre*

Module 1 : Généralités sur la patate douce

Dr N'ZUE Boni

Formation des agents de développement et des producteurs
aux techniques culturales de la patate douce

CNRA, SRCV, Bouaké, juin 2015

1. Origine et dispersion dans le monde

La patate douce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) appartient à la famille des Convolvulacées. Elle autohexaploïde ($2n = 6x = 90$). Elle est originaire de l'Amérique tropicale et se reproduit par bouturage ou par voie asexuée (Chen *et al.*, 1992). Le site exact de son origine botanique est inconnu mais l'Amérique centrale est considérée comme le centre de diversité primaire. L'Amérique du Sud (Pérou et Equateur) constitue le centre secondaire de diversité (Zhang *et al.*, 2000), de même que le Brésil (Austin, 1988).

Des études archéologiques au Pérou indiquent qu'elle y était connue, mais peut-être pas encore cultivée, vers 8 000 avant JC. Depuis la Polynésie, elle s'est répandue en Asie du Sud-est. Elle était connue en Chine vers le 14^e siècle, où elle était introduite des Philippines. Après la conquête des Amériques, sa diffusion fut accélérée dans le monde entier par les Espagnols et les Portugais (Anonyme, 2015a).

La patate douce fut introduite en Afrique à partir de 1520 par les Portugais puis par d'autres Européens (Huntington, in Anonyme 2015b). La culture est bien établie en Afrique de l'Ouest, du Centre, de l'Est et du Sud.

2. Botanique

2.1. Taxonomie

La patate douce (*Ipomoea batatas*) appartient au règne végétal, à l'ordre des Solanales et à la famille des *Convolvulaceae*. En 1981, Cronquist (in Anonyme, 2015a) établit la classification suivante :

<u>Règne</u>	<u><i>Plantae</i></u>
<u>Sous-règne</u>	<u><i>Tracheobionta</i></u>
<u>Division</u>	<u><i>Magnoliophyta</i></u>
<u>Classe</u>	<u><i>Magnoliopsida</i></u>
<u>Sous-classe</u>	<u><i>Asteridae</i></u>
<u>Ordre</u>	<u><i>Solanales</i></u>
<u>Famille</u>	<u><i>Convolvulaceae</i></u>
<u>Genre</u>	<u><i>Ipomoea</i></u>

La patate douce est une plante pérenne largement cultivée dans les régions tropicales et subtropicales pour ses racines tubéreuses comestibles. Elle est appelée camote dans les pays d'Amérique centrale, au Pérou et aux Philippines (Anonyme, 2015a).

2.2. Les différentes parties de la plante

a) Partie aérienne (figure 1)

La partie aérienne est composée de tiges rampantes, de feuilles et de fleurs.

Les tiges longues et fines s'étendent sur le sol et peuvent atteindre plusieurs mètres de long. La taille et la forme des feuilles sont extrêmement variables (Anonyme, 2015c).

Les feuilles alternes sont entières, aux pétioles relativement longs et aux limbes de forme variable à bords sinués ou dentés ou bien lobées, formant 5 à 7 lobes aigus, à nervation palmée.

Les fleurs à corolle soudée sont de couleur violette ou blanche. Elles apparaissent à l'aisselle des feuilles, isolées ou groupées en cymes de quelques fleurs. La fructification de cette plante est très rarement observée en culture (Anonyme, 2015a).

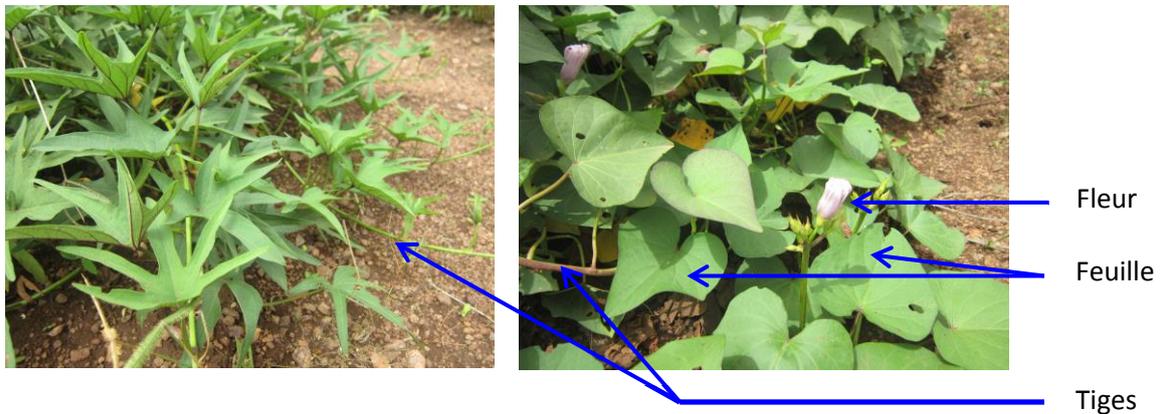


Figure 1 : Plants de deux variétés de patate douce

b) Partie souterraine

La patate douce est pourvue de racine nourricière et produit des racines tubéreuses de forme plus ou moins allongée, voire arrondie, à la peau fine. Suivant la variété, la couleur de l'épiderme est beige, brune, jaune, orange, rouge, violette. La chair de la racine tubéreuse est aussi très variée : blanc, beige, jaune, orange, rouge, rose, violette. Presque toutes les combinaisons de l'épiderme et de chair peuvent se rencontrer (Anonyme, 2015).

Chaque plante produit quelques racines tubéreuses au pied de plantation (10 environ) et d'autres près des nœuds. Les racines tubéreuses pèsent entre 0,1 et plus d'un kg et contiennent un latex blanc et gluant. Elles sont très riches en amidon avec une saveur sucrée et une texture farineuse (Anonyme, 2015c).



Figure 2 : Racines tubéreuses de patate douce

2.3. Les variétés cultivées

La patate douce renferme un grand nombre de variétés cultivées. Celles-ci se distinguent par la morphologie et la coloration de certains organes tels que les feuilles, les pétioles, la tige et les racines tubéreuses. Elles se distinguent aussi par le port de la plante, la durée du cycle, le rendement, la cuisson et par le goût.

Au niveau des paysans, il n'est pas aisé de se retrouver parce qu'il existe beaucoup de synonymies et d'homonymies chez les variétés de patate douce. La dénomination des variétés repose sur des critères géographique, botanique et agronomique. Quelquefois, plusieurs variétés sont connues sous le même nom ou une même variété est appelée différemment à l'échelle même d'une région.

Suivant la variété, la couleur de l'épiderme (peau) peut être beige, brune, jaune, orange, rouge, violette. La couleur de la chair de la racine tubéreuse varie aussi et l'on peut avoir blanc, beige, jaune, orange, rouge, rose, violet. Presque toutes les combinaisons de l'épiderme et de chair peuvent se rencontrer.

Certaines variétés produisent des racines tubéreuses et des boutures et d'autres produisent uniquement des boutures et des feuilles. Plus de 5000 différentes variétés de patates douces sont conservées dans la banque de gènes du Centre international de la pomme de terre (CIP) afin de préserver sa biodiversité et servir des programmes d'amélioration génétique dans le monde (Anonyme, 2015e).

3. Ecologie de la plante

La patate douce peut se cultiver aussi bien en région tropicale qu'en région tempérée chaude où elle est alors seulement cultivée comme plante annuelle. La région méditerranéenne se prête très bien à cette culture sous réserve de l'irriguer convenablement. Dans ce cas, la plantation se fait au printemps, à partir d'avril-mai, la récolte intervenant au bout de 4 à 6 mois selon les variétés, vers septembre-octobre. Les patates douces ont besoin d'une phase de maturation pour atteindre leur saveur maximale (Anonyme, 2015a).

Le pH du sol idéal se situe entre 5 et 6,5. Les engrais azotés sont à éviter car favorisant les tiges au détriment des racines tubéreuses. La culture se fait habituellement en billons de manière à faciliter tant l'irrigation que la récolte (Anonyme, 2015a).

En région tropicale, la culture peut se faire en toute saison. Toutefois, la récolte intervient hors de la saison des pluies, les racines tubéreuses étant sensibles au pourrissement en cas d'excès d'humidité. En région tempérée, la récolte se fait lorsque les feuilles se dessèchent ou lorsque la température passe sous les 10 °C (Anonyme, 2015a).

Le feuillage, très couvrant, limite naturellement la croissance des herbes invasives et protège le sol de l'érosion éolienne et pluviale (Anonyme, 2015a).

4. Production, transformation, commercialisation, consommation et valeurs nutritionnelles

4.1. Production, transformation et commercialisation

La patate douce constitue la septième (7^e) importante culture alimentaire après le blé, le riz, le maïs, la pomme de terre, l'orge et le manioc (Hironori *et al.*, 2007) dans le monde. Elle est la seconde plante à racines et tubercules après le manioc dans les pays tropicaux (FAO, 2006) et la troisième (3^e) en Afrique subsaharienne après le manioc et l'igname (Karyeija *et al.*, 1998).

La production de la patate douce est moins coûteuse que la plupart des autres cultures du fait qu'elle est facile à cultiver, qu'elle a un cycle court et donne en général des rendements satisfaisants. Elle demande un entretien assez régulier, mais le désherbage n'est essentiel qu'en début de développement.

L'Asie enregistre la plus grande production avec plus de 75 %, puis l'Afrique avec 20 %, l'Amérique 4 % et l'Europe 1 % ; la production de l'Océanie étant très faible. Les superficies emblavées sont de 4,02 millions d'hectares en Asie et de 3,74 millions d'hectares en Afrique. Les rendements varient de 5,4 t/ha (Afrique) à 19,5 t/ha (Asie) (tableau 1). En Afrique, la Tanzanie est le premier pays producteur (3,47 millions de tonnes), suivent le Nigéria (3,45 millions de tonnes), l'Ouganda (2,59 millions de tonnes), le Kenya (1,15 million), le Madagascar (1,13 million) et le Rwanda (1,08 million). La Côte d'Ivoire a une production de 47 914 tonnes (FAOSTAT, 2015) (tableau 2).

Malgré sa facilité et ses exigences minimales, la production de la patate douce ne paraît pas toujours très rentable dans le contexte africain. Les travaux réalisés au Cameroun par le projet de recherche sur les plantes à tubercules et à racines (ROTREP) ont montré que le coût de la main-d'oeuvre (93 % du coût total de production), le faible rendement, la sensibilité aux pertes après récolte et les bas prix de commercialisation empêchent une exploitation économique systématique. L'importance de la patate douce y est par conséquent limitée à celle d'une culture destinée à la consommation familiale (Anonyme, 2015c).

Les racines tubéreuses de la patate douce sont transformées en une diversité de produits au niveau domestique et semi-industriel. Au niveau domestique, l'on peut avoir la bouillie, les frites, les braisées, le foutou, etc. Au niveau semi-industriel, les racines tubéreuses sont transformées en farine qui est utilisée pour faire des galettes, du jus, des biscuits, pâtes, amidon et dérivés, malt, alcool, etc. Les feuilles sont consommées comme légumes et fourrages.

La patate douce est commercialisée à l'intérieur des pays, d'un pays à un autre et dans le monde. En Afrique, la commercialisation est limitée et se fait souvent sur de courtes distances pour limiter les pertes dues aux conditions de transport. Selon la FAO (FAOSTAT, 2012), La patate douce est un produit encore considéré comme exotique dans la plupart des pays à travers le monde, notamment les pays occidentaux; elle est encore peu connue non seulement à cause des difficultés liées à sa commercialisation et à sa conservation, mais aussi à cause du faible investissement dont elle fait l'objet. La patate douce est donc avant tout autoconsommée dans les pays producteurs. Néanmoins, avec la mondialisation et l'impact des diasporas sur les modèles de consommation, les volumes échangés ont fait un bond en progressant de plus de 54% entre 2004 et 2009. En 2009, sur les 102,32 millions de tonnes de patate douce produite à travers le monde, seulement une quantité de 188 794 tonnes s'est retrouvée sur le marché mondial, soit à peine 0,18 %. Moins de 80 pays en exportent et seulement 13 d'entre eux représentent 90% des exportations globales.

Le stockage des racines tubéreuses doit se faire dans un endroit frais, aéré et sec, à l'abri de la lumière et à une température idéale de 12 à 14 °C. Il est déconseillé de mettre les racines tubéreuses dans le réfrigérateur. En cas de possibilité, un pré-stockage pendant 6 à 8 jours en atmosphère chaude et humide (28-30 °C et une hygrométrie d'au moins 80 %) améliore la saveur et la texture des racines et prolonge la durée de conservation. Mais ces conditions ne sont pas faciles à réunir sous nos climats (Anonyme, 2015d). Dans la plupart des régions d'Afrique, les températures de stockage moyennes dépassent largement 16 °C et les paysans ne sont pas non plus en mesure de contrôler l'humidité. La période de stockage est par conséquent limitée à un ou deux mois au maximum.

Tableau 1 : Production de la patate douce dans le monde (volume, superficie et rendement) de 2005 à 2013 (FAOSTAT, 2015)**Tableau 1a** : Volume de production de la patate douce dans le monde de 2005 à 2013

Continent	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Afrique	14 181 741	14 763 985	14 485 761	15 219 598	16 134 120	17 547 095	18 086 441	18 286 319	20 131 097
Amérique	2 825 577	2 707 715	2 861 996	2 817 933	2 970 520	3 306 868	3 527 725	3 575 830	3 655 845
Asie	110 154 322	88 513 353	83 124 127	85 711 293	84 223 730	81 586 410	82 913 092	79 264 935	78 485 070
Europe	60 726	72 726	59 867	63 375	56 681	53 209	54 126	51 359	56 454
Océanie	662 741	726 670	750 915	752 642	763 592	790 714	790 512	754 122	780 900

Tableau 1b : Superficie emblavée en patate douce dans le monde de 2005 à 2013

Continent	2 005	2 006	2 007	2 008	2 009	2 010	2 011	2 012	2 013
Afrique	3 154 186	3 299 377	3 305 928	3 043 219	3 613 488	3 654 376	3 597 095	3 493 185	3 738 692
Amerique	305 478	252 399	297 733	290 834	310 728	340 486	319 995	279 841	278 415
Asie	5 416 251	4 436 064	4 423 690	4 508 119	4 300 965	4 273 274	4 186 612	4 046 795	4 022 439
Europe	4 438	6 222	5 218	5 421	4 566	4 105	4 185	4 054	4 279
Océanie	118 323	123 461	127 675	133 199	135 123	135 275	135 315	135 684	138 024

Tableau 1c : Rendement enregistré en patate douce dans le monde de 2005 à 2013

Continent	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Afrique	4,50	4,47	4,38	5,00	4,46	4,80	5,03	5,23	5,38
Amérique	9,25	10,73	9,61	9,69	9,56	9,71	11,02	12,78	13,13
Asie	20,34	19,95	18,79	19,01	19,58	19,09	19,80	19,59	19,51
Europe	13,68	11,69	11,47	11,69	12,41	12,96	12,93	12,67	13,19
Océanie	5,60	5,89	5,88	5,65	5,65	5,84	5,84	5,56	5,66

Tableau 2 : Production de la patate douce en Afrique de 2005 à 2013 (FAOSTAT, 2015)

Pays	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Burundi	849 784	837 311	873 663	896 883	926 319	966 343	955 103	659 593	839 715
Cameroun	206 447	221 342	211 037	235 728	266 078	288 970	307 955	327 126	348 618
Benin	64 005	53 830	68 810	72 909	63 695	77 263	49 015	69 829	64 860
Egypte	350 000	351 577	363 560	258 983	357 266	370 905	274 935	319 247	320 000
Ghana	95 000	97 567	101 937	112 268	122 148	120 000	130 000	135 000	135 000
Côte d'Ivoire	46 403	47 935	49 517	51 002	45 580	47 039	45 139	46 549	47 914
Guinée	190 268	194 930	199 705	204 598	204 461	235 000	227 121	230 000	230 000
Madagascar	878 500	886 518	894 553	902 665	910 857	919 127	1 102 950	1 110 000	1 130 000
Kenya	671 709	724 646	811 531	894 781	1 034 204	820 971	759 471	859 549	1 150 359
Mali	133 129	185 434	283 006	317 060	236 759	204 728	280 000	265 000	250 000
Mozambique	508 840	677 870	861 430	902 556	900 000	920 000	860 000	900 000	890 000
Nigeria	3 205 000	3 462 000	2 432 000	3 318 000	3 300 000	3 300 000	3 300 000	3 400 000	3 450 000
Ouganda	2 604 000	2 628 000	2 653 710	2 707 000	2 766 000	2 838 000	2 554 000	2 645 700	2 587 000
Sénégal	27 809	33 784	38 000	40 000	60 000	70 000	40 600	30 000	37 000
Sierra Léone	99 927	104 925	110 172	113 478	176 969	206 189	210 313	220 829	225 246
Rwanda	885 648	777 034	841 000	826 000	803 228	840 072	845 098	1 005 305	1 081 223
Tanzanie	1 414 820	1 396 400	1 322 000	1 379 000	1 417 390	2 424 200	3 573 302	3 018 175	3 470 304
Zambie	66 926	101 287	75 664	106 523	200 450	252 867	146 614	163 484	188 355

4.2. Consommation et valeurs nutritionnelles

4.2.1. Consommation

La patate douce possède un avantage souvent méconnu en termes de productivité : la comparaison de sa matière sèche et énergétique produite à l'hectare dépasse largement d'autres produits agricoles comme le blé par exemple. En outre sa teneur en protéines dépasse celle de nombreux autres produits (Anonyme, 2015a).

Aussi bien les racines tubéreuses que les feuilles sont un aliment de base dans les régions tropicales où la patate douce prend la place de la pomme de terre. Souvent considérée par les populations qui la consomment comme un aliment de sécurité, elle a aidé à sauver de la famine en période de conflits ou de sécheresse. Certaines associations d'aide humanitaire font la promotion de sa culture comme une meilleure alternative à l'aide alimentaire (Anonyme, 2015a).

4.2.2. Valeurs nutritionnelles

La patate est particulièrement riche en vitamines B6, B2 et C, en cuivre et en manganèse. Elle contient une grande quantité de bêta-carotène précurseur de la vitamine A pour les variétés à chair colorée (Anonyme, 2015a).

Les feuilles de patate douce sont plus riches en protéines, bêta-carotène, calcium, phosphore, fer et vitamine C que l'épinard. Elles sont riches en fibres et aideraient ainsi à prévenir certains types de cancer. Elles contiennent environ 3 % de protéines et sont riches aussi en sels minéraux.

Des analyses montrent que les feuilles de patate douce fournissent plus d'éléments nutritifs que le chou. Plus les feuilles sont foncées, plus elles contiennent de vitamine A. Les feuilles sont riches en composés phénoliques, et contiennent des anthocyanines. La FAO classe les feuilles de la patate douce comme un des dix principaux légumes antioxydants d'Asie (Anonyme, 2015a).

Quelques cas de composition biochimiques d'aliments sont présentés comme suit :

- Au four, pelée après cuisson (pour 100 g)
 - Calories : 90
 - Protéines : 2 g
 - Glucides : 20,5 g
 - Lipides : 0,17 g
 - Fibres alimentaires : 3,3 g
- Bouillie, pelée après cuisson (pour 100 g)
 - Calories : 77
 - Protéines : 1,4 g
 - Glucides : 17,5 g
 - Lipides : 0,1 g
 - Fibres alimentaires : 2,5 g

4.3. Usages médico-traditionnels

La patate douce est utilisée comme plante médicinales dans les cas suivants :

- Abcès : feuilles ramollies au feu, en cataplasme.
- Anémie : décocté des feuilles de la variété à feuille rouge ou violacée.
- Mal de dent : suc des feuilles délayé dans de l'eau, en bain de bouche.
- Gastrite : poudre de morceau de racine tubéreuse, à prendre délayée dans un peu d'eau.
- Hépatite : macéré des feuilles triturées, en lavement.
- Diabète: bouillie des feuilles.
- Inflammations de la peau : fécule (farine) de racines tubéreuses, en application locale.

5. Mythes et réalités sur la patate douce (Anonyme, 2015e)

Beaucoup de croyances erronées autour de la patate douce sont préjudiciables à la demande concernant cet aliment. Afin de promouvoir efficacement la patate douce à chair orange (PDCO), les services de recherche et de développement doivent comprendre les réalités suivantes :

Mythe 1: La consommation d'aliments sucrés, y compris la patate douce, peut provoquer le diabète

Réalité 1 : Le diabète de type 2 (une situation dans laquelle l'organisme ne produit pas suffisamment d'insuline ou que l'insuline ne fonctionne pas correctement, avec pour conséquence une glycémie élevée), qui constitue la forme la plus fréquente de diabète, n'est pas causée par la consommation d'aliments sucrés. Cependant, une mauvaise alimentation, surtout remplie de certains types de sucre, augmente la probabilité de contracter la maladie. Les facteurs de risque de développement du diabète de type 2 comprennent l'hypertension, le taux sanguin élevé de triglycérides (graisses), l'alimentation riche en matières grasses, la consommation excessive d'alcool, une vie sédentaire (peu d'exercices) et le surpoids ou l'obésité. Contrairement à ce mythe, la patate douce est un aliment souvent recommandé aux diabétiques car elle a un indice glycémique (IG) plus faible que beaucoup d'autres féculents.

Mythe 2 : La patate douce et les aliments sucrés sont bons pour les femmes et les enfants, mais pas pour les hommes, car ils provoquent l'infécondité et la stérilité chez les hommes

Réalité 2 : Les aliments au goût sucré n'ont pas un effet négatif sur la fertilité masculine. En fait, la vitamine A qui se trouve dans la patate douce à chair orange (PDCO) et d'autres aliments est importante pour prévenir l'atonie des spermatozoïdes. La PDCO est également riche en acide folique, une vitamine B aux propriétés anti oxydantes qui est essentielle pour garder le sperme exempt des anomalies chromosomiques. L'apport suffisant en folates (le folate est la forme d'acide folique qui se produit naturellement dans l'organisme) est également important pour les femmes avant et pendant la grossesse. La PDCO, riche en vitamines A, C, E et en acide folique, est l'aliment parfait pour la fécondité des hommes.

Mythe 3 : La consommation d'aliments sucrés tels que la patate douce provoque les vers chez les Enfants

Réalité 3 : Les vers sont des parasites intestinaux qui infestent aussi bien les humains que les animaux. Ils pénètrent dans le corps humain à partir de trois sources possibles: l'air que nous respirons, l'eau que nous buvons et la nourriture que nous mangeons. Il n'existe pas encore relation entre le goût des aliments et la présence de vers.

Mythe 4 : Consommer des aliments sucrés tels que la patate douce expose à un risque accru de contracter le paludisme

Réalité 4 : Le paludisme est transmis à l'Homme lorsqu'un anophèle infecté pique une personne et injecte les parasites du paludisme (sporozoïtes) dans son sang. Les sporozoïtes utilisent la circulation sanguine pour atteindre le foie, arrivent à maturité et infectent en fin de compte les globules rouges. Il n'existe pas encore relation entre le paludisme et la consommation de patate douce.

Mythe 5 : Les feuilles de la patate douce sont impropres à la consommation humaine.

Réalité 5 : Les feuilles de patate douce sont consommées dans de nombreuses régions d'Afrique par les Hommes. Elles sont riches en nutriments et en composés énergétiques, y compris les glucides complexes, les protéines, les acides aminés, les fibres alimentaires solubles et insolubles, les acides gras oméga-3, les vitamines (vitamine A, acide folique, vitamine C) et les sels minéraux (calcium, magnésium, phosphore), les antioxydants, et d'autres composés bioactifs. Les jeunes feuilles (moins de trois mois) sont plus tendres et sont préférées aux feuilles matures. Pour en tirer le maximum d'avantages, ne pas trop laisser cuire les feuilles.

Mythe 6 : La PDCO peut améliorer la vue et remédier à la cécité.

Réalité 6 : Les enfants et les femmes enceintes qui ne trouvent pas assez de vitamine A dans leur régime alimentaire peuvent souffrir de cécité nocturne (difficulté ou incapacité à voir dans la pénombre, tôt le matin ou le soir). La provitamine A dans la PDCO et d'autres aliments favorise une bonne vision et permet de prévenir les cas de maladie, mais ne peut pas remédier à la cécité une fois qu'elle est survenue.

Mythe 7: La PDCO est une culture génétiquement modifiée.

Réalité 7 : La patate douce est une culture génétiquement riche et diversifiée et toutes ses différentes couleurs de chair (blanche, crème, jaune, orange et violette) se trouvent dans la nature. La PDCO n'a pas été génétiquement modifiée dans le but d'augmenter sa teneur en provitamine A.

Références bibliographiques

Anonyme. 2015a. http://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/445573/tab/taxo, accédé le 21 mai 2015

Anonyme. 2015b. <https://research.cip.cgiar.org/confluence/display/WSA/Nigeria>

Anonyme. 2015c : <http://www.fao.org/wairdocs/x5695f/x5695f05.htm>, accédé le 21 mai 2015

Anonyme. 2015d : <http://jardinage.comprendrechoisir.com/plante/voir/313/patate-douce>, accédé le 21 mai 2015

Anonyme, 2015e. <http://sweetpotatoknowledge.org/advocacy/2012-flyers/flyer-6-sweetpotato-facts-and-fiction.pdf> , accédé le 28 mai 2015

Austin, D.F. 1988. The taxonomy, evolution and genetic diversity of sweet potatoes and related wild species. In: Sweet Potato Planning Conference, 1., 1987, Lima. Exploration, maintenance and utilization of sweet potato genetic resources - report. Lima: CIP. 369 p.

Chen, L.O.; LO, H.S.; Chen, T.H.; Lee, L. 1992. Peroxidase zymograms of sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) grown under hydroponic culture. Botanical Bulletin of Academia Sinica, v.33, p.247-252.

FAOSTAT. 2015. <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E>, accédé le 23 mai 2015

FAOSTAT, 2012. <http://www.unctad.info/fr/Infocomm/Produits-AAACP/FICHE-PRODUITS---Pataqtes-douces/>, accédé le 23 mai 2015

FAOSTAT, 2006. <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx>. (<http://www.ars-grin.gov/>)

Hironori M, Ogasawara F, Sato K, Higo H, Minobe Y. 2007. Isolation of a regulatory gene of anthocyanin biosynthesis in tuberous roots of purple-fleshed sweet potato. Plant Physiology 143: 1252-1268.

Karyeija RF, Gibson RWJ, Valkonen PT. 1998. The significance of sweet potato feathery mottle virus in subsistence sweet potato production in Africa. Plant Disease 82: 4-15

Zhang, D.; Cervantes, J.; Huaman, Z.; Carey, E.; Ghislain, M. 2000. Assessing genetic diversity of sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) cultivars from tropical America using AFLP. Genetic Resources and Crop Evolution, v.47, p.659-665.

Module 2 : Techniques culturales de la patate douce

Dr DIBI Konan

Formation des agents de développement et des producteurs
aux techniques culturales de la patate douce

CNRA, SRCV, Bouaké, juin 2015

1. Exigences écologiques de la patate douce

1.1. Sols

La patate douce pousse sur des sols très variés, des sols de marécage aux sols dégradés, à condition que ces sols soient riches en matières organiques, bien perméables et sans excès d'azote. Une trop forte teneur en matières organiques et en azote tendent à favoriser la production de tiges et de feuilles aux dépens de celle des racines tubéreuses. La patate douce s'accommode d'un pH variant entre 4,5 et 7,5. Dans les sols nettement acides le rendement peut néanmoins diminuer de moitié. Cependant, la meilleure croissance et les meilleurs rendements sont obtenus dans les sols ayant un pH compris entre 5,6 et 6,5.

1.2. Altitudes et latitudes

La patate douce est cultivée de 40° N à 40° S de latitude. On peut l'observer du niveau de la mer à 2100 m d'altitude. Au-delà de 1500 m elle remplace avantageusement le manioc.

1.3. Pluies et températures

Les meilleurs rendements sont obtenus en climats chauds et humides. La plante demande beaucoup d'humidité en début de croissance et beaucoup moins pendant la période de développement des racines tubéreuses. Un excès d'humidité favorise la pourriture racines tubéreuses.

En général, la patate douce peut être cultivée dès que les pluies totales annuelles excèdent 750 mm. La plante résiste bien à des sécheresses passagères au cours desquelles les tiges restent vertes et vigoureuses au détriment du système racinaire.

Les températures moyennes optimales sont voisines de 24° C, accompagnées d'une importante insolation, car la patate douce est une plante héliophile. Cependant elle tolère un léger ombrage ce qui lui permet d'être utilisée en culture intercalaire.

2. Techniques culturales de la patate douce

Les techniques culturales de la patate douce sont fortement influencées par les conditions du milieu puisque c'est une plante à très grande aire de distribution. La figure 1 présente les différentes phases de développement de la patate douce et les tâches associées.

2.1. Époque de plantation

On peut planter des patates douces n'importe quand lorsque le sol est suffisamment humide et que la température est égale ou supérieure à 20°C. S'il y a une saison sèche, on plantera au début des pluies; si les sols sont marécageux, on plantera en fin de saison des pluies.

En côte d'ivoire :

- En régime pluviométrique bimodal (moitié sud), planter d'Avril à juin et en septembre.
- En régime unimodal (au nord), planter de juin à septembre.

- En condition d'irrigation ou dans les bas-fonds la patate douce peut être cultivée toute l'année

Semaine	Phase de développement	Caractéristiques	Tâches
0	I. Phase de mise en place	<ul style="list-style-type: none"> • Plantation • La croissance rapide des jeunes racines • Les racines de stockage commencent à se former 	<ul style="list-style-type: none"> • Plantation • Remplissage des trous • Évitez le stress
1			
2			
3			
4	II. Phase intermédiaire (initiation des racines de stockage)	<ul style="list-style-type: none"> • Ralentissement de la croissance de la plante • Initiation des racines de stockage • La croissance rapide de la plante • Forte augmentation de la surface foliaire 	<ul style="list-style-type: none"> • Désherbage
5			
6			
7			
8	III. Phase finale (gonflement des racines de stockage)	<ul style="list-style-type: none"> • La croissance de la plante cesse • Gonflement rapide des racines de stockage • Réduction de la surface foliaire en raison du jaunissement et de la chute • Récolte 	<ul style="list-style-type: none"> • Relevage • Palissage • Récolte
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
↓			
52			

Figure 1: Les différentes phases de développement de la patate douce et les tâches associées (Anonyme, 2013)

2.2. Choix et préparation du sol

2.2.1. Choix du sol

La patate douce s'adapte bien à de nombreux types de sol avec cependant une nette préférence pour les sols limono sableux ou sablo limoneux. Les sols légers drainant bien, riches en matière organique lui conviennent le mieux. Le taux d'argile est de préférence inférieur ou égal à 25% ; Limon : 35 à 40%, sable : jusqu'à 50%.

Ces sols ne font pas de grosses fentes de retrait lorsqu'ils se dessèchent en cours de cycle ce qui est un avantage car dans ces conditions les charançons (principaux ennemis de la culture) ont plus de difficultés pour atteindre les racines tubéreuses.

Les sols à texture légère permettent aussi d'obtenir des racines tubéreuses de forme régulière, à la peau lisse et de couleur vive.

Il faut éviter les sols très lourds (argiles noires) dans lesquels les racines tubéreuses sont souvent déformées et fendues. Attention aux sols très sableux, sans réserve en eau (dans ce cas l'irrigation est fortement conseillée).

Le Ph optimum du sol est compris entre 5,5 et 6,8.

2.2.2. Préparation du sol

Comme toutes les plantes à racines et tubercules, la patate douce demande un sol meuble, bien drainé et aéré. Les sols compacts réduisent la croissance des tiges et la taille des racines tubéreuses. C'est le cas notamment lorsque le sol est tassé sous l'effet des fortes pluies.

Un travail profond du sol est nécessaire, que la plante soit cultivée en buttes, en billons ou sur terrain plat. En terrain plat, un labour de 25 cm de profondeur avec incorporation de fumier de ferme, permettra de mieux supporter la sécheresse.

En culture manuelle sur sol naturellement léger, un ameublissement localisé, suivi de la confection d'une butte, d'un billon ou d'une planche convient bien. L'écartement entre les buttes sont de 1m/1m. Les billons sont séparés de 1 m d'une crête à l'autre.

En culture mécanisée, on pratiquera un labour profond suivi d'un émiettage puis d'un billonnage de 30 à 50 cm de hauteur environ. Les billons doivent avoir une largeur suffisante pour le grossissement des racines tubéreuses (environ 50 cm).

2.3. Choix variétal

Il existe de nombreuses variétés qui diffèrent par la forme et la couleur de leurs tiges et de leurs racines tubéreuses.

Certaines variétés sont présentes en Côte d'Ivoire depuis fort longtemps. D'autres ont été introduites soit à partir de plantules, soit à partir de racines tubéreuses provenant des pays voisins ou du Centre International de la Pomme de terre (CIP).

Le cycle de culture des variétés cultivées varie en général entre 100 et 150 jours.

En culture commerciale on préfère les variétés de cycle court (100 à 120 jours). Cela permet de soustraire rapidement les racines tubéreuses aux attaques de charançons et de libérer le terrain plus rapidement. Les variétés plus tardives gardent leur intérêt si l'on veut couvrir le sol plus longtemps et si leur qualité gustative est particulièrement recherchée par le consommateur.

En Côte d'Ivoire des variétés sélectionnées à chair blanche, jaune et orange sont disponibles au Centre National de Recherche Agronomique (CNRA).

2.4. Matériel de plantation

La patate douce se multiplie essentiellement par bouturage de tiges. Les boutures sont prélevées soit sur une culture en cours, soit sur une pépinière préparée à cet effet. Attention car le prélèvement des boutures sur une parcelle en production risque de faire chuter le rendement en racines tubéreuses (prévoir quelques lignes supplémentaires dans la parcelle de production qui serviront spécialement à la fourniture des boutures). La production de tiges est moins rapide en saison fraîche. Il faut compter sur un rendement boutures de 10 à 15 selon la saison et la variété (650 à 1000 m² de pépinière pour planter 1 ha).

Le choix du matériel de plantation nécessite une attention toute particulière. C'est le gage de la réussite de la culture.

Les tiges sont prises sur des plantes saines sans tâche brune, ni feuille naine à coloration jaune (maladie de la petite feuille). Les extrémités de tiges (boutures apicales) donnent les boutures les plus vigoureuses et en plus elles ont moins de chance d'héberger des œufs ou des larves de charançons. Si le matériel est peu abondant, des boutures des parties médianes et même basales de la tige peuvent être utilisées, avec cependant des risques sanitaires et de mauvaises reprises accrues.

Il est préférable de prélever les boutures sur une culture jeune (entre 2,5 et 3 mois de culture) que sur une culture âgée où les problèmes parasitaires sont plus importants. Des plantations régulières de parcelles (à intervalle de 2 ou 3 mois) permettent de disposer en permanence d'un matériel végétal jeune et sain.

Les tiges sont coupées en boutures de 15 à 30 cm portant 3 à 4 nœuds. Les boutures des variétés à entre-nœud large sont de plus grandes taille (environ 40 cm)

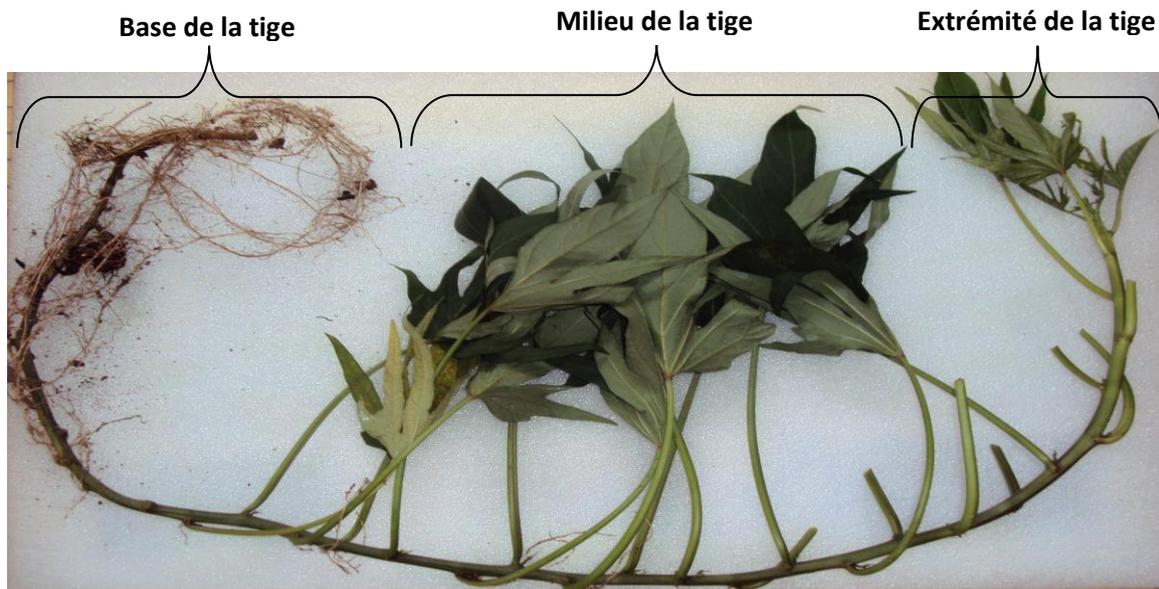


Figure 2 : Choix des boutures sur la plante

Les boutures sont effeuillées avant d'être planté, de façon à réduire l'évapotranspiration de la plantule et pour faciliter l'initiation des racines. Quelques feuilles peuvent être laissées en haut de la bouture. Les feuilles supprimées sont coupées et non pas arrachées pour ne pas blesser la tige. Toutefois en condition de forte humidité l'effeuillage n'est pas nécessaire.



Figure 3 : Bouture avec feuilles et bouture effeuillée

Si les boutures ne sont pas utilisées immédiatement, elles sont conservées en botte, au frais, à l'ombre et enveloppées à leur base dans un tissu mouillé ou posées sur du sable humide. On peut aussi les placer les pieds dans l'eau.

- **Désinfection des boutures pour éviter la propagation de ravageurs ou de maladies**

Certains produits peuvent être utilisés efficacement contre les ravageurs et maladies pouvant être présents sur les boutures.

Préparer une bouillie à partir d'un mélange de Fongicides contre le scab notamment et d'insecticides pour éliminer les charançons éventuellement présents sur les boutures, avant plantation dans une nouvelle parcelle.

Pour cela, mélanger dans 15 l d'eau, 10 ml d'un insecticide (Deltaméthrine ou Diméthoate 400 ou Diazinon 20% EC) ou 150 g de cendre de bois (4 à 5 poignées) et 50 g d'un fongicide (Benomyl 500 ou mancozèbe ou thiophanate méthyl + manèbe).

NB : la cendre est utilisée en remplacement de l'insecticide chimique

Immerger les boutures fraîchement coupées dans la bouillie pendant 10 à 20 mn puis les sécher à l'ombre avant la plantation. Les trempages longs brûlent souvent le cœur des boutures, mais celles-ci redémarrent au bout d'un moment.

2.5. Méthodes de plantation et écartements

2.5.1. En culture manuel

Sur des buttes, on placera de façons équidistantes, 3, 4, 5 ou 6 boutures selon la taille de la butte. Ce qui permettra d'obtenir des densités de 30 000 à 50 000 plants à l'hectare. De façon classique, il est recommandé des buttes moyennes (30 à 50 cm de haut) espacées de 1m/1m sur chacune desquelles on placera 3 boutures. La densité standard sera donc de 10 000 buttes et 30 000 plants à l'hectare.

Sur des billons séparés de 1 m d'une crête à l'autre, les boutures seront plantées tous les 20, 25 ou 30 cm de façon à avoir des densités de 30 000 à 50 000 plants à l'hectare. La densité standard recommandée est de 33 000 plants à l'hectare, soit la plantation tous les 30 cm sur le billon.

En culture en terrain plat les densités sont identiques à la culture sur billon. En terrain plat, la patate douce peut être plantée comme culture intercalaire dès que la culture principale est bien établie.

La plantation des boutures se fait en enterrant les boutures au deux tiers de façon oblique. Pour des boutures de 3 ou 4 nœuds, mettre au moins 2 nœuds à l'intérieur de la terre.

2.5.2. En culture mécanisée

On confectionne des billons. Un écartement avoisinant 1 mètre est conseillé pour obtenir des billons suffisamment volumineux pour la partie souterraine de la culture.

Dans ces conditions on place 2 boutures en vis à vis tous les 50 cm soit 40 000 plants/hectare ou une bouture tous les 30 cm (33 000 plants/ha) ou une bouture tous les 20 cm (50 000 plants/ha).

La plantation sur billon peut être manuelle ou mécanisée. La récolte pourra être mécanisée.

En plantation à plat on peut utiliser une planteuse maraîchère. Les boutures sont placées par les opérateurs dans des pinces qui les déposent dans un léger sillon. Les sillons sont ensuite refermés par les corps butteurs de la machine.



Figure 4 : Plantation de patate douce sur billons et sur buttes

2.6. Entretien de la plantation de patate douce

2.6.1. Remplacement

On procède d'abord au remplacement des manquants. Les remplacements doivent être effectués les 2 premières semaines après la plantation ; au plus tard à la 3^e semaine.

2.6.2. Sarclage

Il y a peu de travaux de sarclage car la plante couvre rapidement le sol. Un ou deux sarclages seront effectués dans le premier mois de culture.

La patate douce est une plante qui couvre bien le sol.

La culture est sensible à la concurrence des mauvaises herbes au cours des 6 à 10 premières semaines qui suivent la plantation. C'est le temps nécessaire aux boutures pour assurer leur reprise et démarrer la couverture du sol.

Dans la deuxième moitié du cycle la patate douce est assez forte pour occuper le terrain. Seules quelques adventices peuvent la concurrencer (mimosas, ...).

Une première possibilité consiste à faire un ou deux désherbages mécaniques, manuels. Ensuite l'entretien sera assuré par des arrachages ponctuels des espèces de mauvaises herbes les plus agressives.

Il est possible de recourir à des herbicides de pré-émergence. Plantation sur sol humide puis pulvérisation d'alachlore à raison de 4 litres de produit commercial par hectare.

En général il n'y a pas de phytotoxicité à l'alachlore du lasso même si la pulvérisation se fait deux (2) jours après plantation. Cependant ne pas trop tarder pour réaliser le traitement. Ce traitement permettra à la culture de s'installer mais il faudra souvent compter sur des désherbages ponctuels pour enlever les adventices les plus agressives.

La fertilisation à base d'engrais complet après reprise des lianes va accélérer leur pousse et donc favoriser le recouvrement des interlignes.

Une pulvérisation d'herbicide total dirigée sur adventices, dans l'interligne, 20 jours après plantation sans toucher la culture reste possible en prenant des précautions (utilisation de cache herbicide).

L'autre possibilité est de recourir au paillage de la parcelle (paillage plastique notamment ou paillage biodégradable). Ce type de paillage contrôle les mauvaises herbes d'une part et tend à

favoriser le grossissement des racines tubéreuses, notamment en culture de saison chaude et humide.

Les buttes seront éventuellement réparées après les pluies abondantes.

2.6.3. Fertilisation

Une tonne de racines tubéreuses exporte 4.7 Kg d'azote, 1.3 Kg de phosphore et 7.3 Kg de potasse.

a) La fertilisation minérale

La patate douce est une plante relativement exigeante et demande une bonne fertilisation.

En général, à l'issue d'une culture, c'est une grande partie de la plante qui est exportée de la parcelle : les racines tubéreuses de taille commerciale sont vendues ; les parties aériennes sont souvent enlevées de la parcelle pour ne pas laisser la possibilité aux charançons de poursuivre leur cycle. Il faudrait pouvoir broyer finement ces parties aériennes et les enfouir dans le sol.

Le cycle de la patate douce comprend 2 phases comme pour la plupart des autres plantes à racines et tubercules : une phase de croissance active de la partie aérienne puis une phase de mise en place des racines tubéreuses et de stockage des réserves.

La patate douce est assez exigeante en potassium qu'en en azote et phosphore. Ses besoins en K₂O sont de 2 fois ceux de l'azote(N). Ses besoins en NPK varient de 40-15-70 à 70-20-110 en fonction de la richesse initiale du sol

L'apport d'azote va favoriser la croissance de la partie aérienne. Il faut l'apporter en début de cycle c'est à dire pendant les 45 premiers jours de culture. Trop d'azote ou l'apport tardif d'azote favorisent le feuillage au détriment de la production de racines tubéreuses.

Pour le phosphore il faut tenir compte du caractère peu mobile de cet élément et du phénomène de fixation dans certains sols qui en bloque souvent une proportion importante. Il est possible d'apporter le phosphore en fumure de fond avant plantation.

La fertilisation devra donc être adaptée aux conditions de la parcelle déterminées en partie par une analyse de sol. Le plan de fertilisation adapté à la parcelle prévoira les corrections et amendements nécessaires.

Il est bénéfique d'apporter l'engrais 21 jours après plantation. Le NPK 12-18-18 est recommandé à 350 kg/ha, à défaut le 15-15-15 peut être utilisé à la dose de 400 kg/ha.

En arrosage au goutte à goutte, la fertilisation minérale peut être apportée à partir d'engrais solubles dilués dans l'eau d'irrigation (fertigation) : urée, nitrate de potasse, NPK par exemple.

On appliquera par cette technique les mêmes quantités d'éléments fertilisants. Les apports pourront être fragmentés tout en veillant à apporter l'engrais azoté au début du cycle cultural.

b) L'apport de matière organique

La patate douce réagit très bien à l'apport de matière organique. Un apport de 5 à 10 t/ha de fumier ou de compost est recommandé, notamment dans les sols ferallitiques où en l'absence d'argile minéralogique la capacité d'échange cationique est dépendante de la teneur en matière organique.

La matière organique peut être épandue avant la reprise du labour et la réalisation des billons. Cependant avec l'apport de matière organique il faudra réduire la quantité d'azote apportée par les engrais minéraux sinon la végétation sera abondante au détriment de la production de racines tubéreuses (ne pas dépasser 70 unités d'azote par ha en comptant la fumure minérale).

2.6.4. Besoin en eau

Un apport d'eau juste après plantation permet d'assurer la reprise des boutures. Elle permet aussi de pouvoir réaliser la pulvérisation d'herbicide de pré-émergence des adventices dans de bonnes conditions (sol humide).

Les besoins en eau sont assez élevés les deux premiers mois puis au moment de l'initiation de la tubérisation. Après cette période elle peut tolérer une période de manque d'eau.

L'excès d'eau en fin de cycle favorise l'éclatement et le pourrissement des racines tubéreuses.

Il est recommandé de prévoir une irrigation d'appoint pour les cultures en période sèche. L'aspersion est le système le plus répandu mais l'arrosage par goutte à goutte plus économe en eau est également recommandé.

Les quantités d'eau à apporter dépendent de la nature du sol, des pertes par ruissellement, du drainage, du stade de la culture et des techniques culturales (paillage ou non). D'un point de vue pratique on pourra déterminer les quantités nécessaires pendant une période donnée par la formule : **ETP – Précipitations** (ETP : évapotranspiration potentielle journalière)

Exemple: Dose d'eau à apporter par irrigation pour une semaine à Bouaké en octobre, en l'absence de toute précipitation et où l'ETP en ce moment est de 4,7

Besoin d'eau pour la semaine = 4,7 mm (ETP) x 7jours = 32,9 mm (arrondi à 33 mm).

L'apport de 1 mm équivaut à 1 litre/m² soit 1 m³ pour 10 ares. Avec un asperseur débitant 5 mm/heure on arrosera environ 7 heures soit par exemple 2 arrosages de 3,5 heures chaque semaine.

En arrosage au goutte à goutte, notamment en culture sur paillage plastique, il faut veiller à ne pas trop arroser pendant le dernier mois de la culture.



Figure 5 : Parcelle de patate douce plantée sur buttes et irriguée par gravité

2.6.5. Relevage des tiges

Si les organes aériens se développent trop, il est recommandé de replier les tiges pour qu'elles ne puissent pas s'enraciner et, de cette façon, freiner le développement végétatif et prévenir l'apparition de nombreuses racines tubéreuses tardives dont la croissance se ferait au détriment des premières. On peut avantageusement utiliser des échelas ou tuteurs pour améliorer la pénétration de la lumière dans le feuillage et augmenter de la sorte les performances en production de matières sèches.

2.7. Patate douce et rotation culturale

La patate douce est souvent utilisée en rotation parce qu'elle peut être plantée à n'importe quelle période. En Asie, on la trouve dans des rotations avec le riz, le tabac, la canne à sucre, le soja; on la trouve également comme plante intercalaire avec le maïs, le manioc, le bananier, les haricots ou le cocotier. Les résidus de patate douce peuvent empêcher la nodulation chez les plantes fixatrices d'azote, caractéristique qui doit être prise en compte dans le choix de la succession culturale. La patate douce présente des caractéristiques allélopathiques.

La culture suivante doit être soigneusement choisie. L'igname par exemple semble particulièrement sensible et sa culture après patate douce est déconseillée (difficultés de germination et de croissance des plants).

2.8. Récolte de la patate douce

La récolte doit se faire dès la maturation, sinon les rendements ne seront pas satisfaisants et les racines tubéreuses se conserveront mal. La récolte tardive donne des racines tubéreuses fibreuses, qui ont mauvais goût et sont attaquées par les charançons de la patate douce et certaines pourritures. En zone tropicale humide, la maturation intervient 4 à 6 mois environ après plantation. Certaines variétés signalisent le moment de la maturation par un jaunissement des feuilles, suivi d'un fanage, bien que d'autres ne réagissent pas de la même manière. Les racines tubéreuses sont définitivement mûres quand le latex qui en sort lorsqu'on les coupe ne prend pas rapidement une couleur foncée, mais reste au contraire plutôt clair.

Une bonne récolte de patates doit se faire à la main ou en utilisant des outils avec beaucoup de précaution afin d'éviter les altérations diverses des racines tubéreuses, lesquelles sont très molles et très délicates. Dans ce cas, la hauteur du billon à la plantation doit atteindre au moins 60 cm pour prévenir les phénomènes de tassement dus aux pluies. Il est alors conseillé de remonter les billons au premier désherbage (entre le 30^e et le 40^e jour après plantation suivant les cas).

Le calibrage et le tri des racines tubéreuses doivent être effectués pendant la récolte. Ces opérations permettent d'éliminer au champ les racines tubéreuses endommagées afin de limiter les dégâts lors du stockage. Au cours de la récolte, les petites racines tubéreuses non commercialisables et difficiles à utiliser pour la cuisine peuvent être utilisées pour préparer la semence de la campagne suivante.

Pour un bon stockage, une période de ressuyage de deux à trois jours est nécessaire. Durant cette période, la patate exposée à l'air ambiant et au soleil se raffermi, tandis que les sèves véhiculant des parasites se dessèchent.

Une récolte échelonnée en fonction des conditions de vente sur le marché est possible. Elle permet de poursuivre une stratégie économiquement rentable, à condition toutefois d'échapper aux attaques de Charançon. Les plantations précoces sont très recommandées dans ce contexte. La récolte échelonnée convient aussi aux femmes, qui ne disposent que rarement d'une main-d'œuvre abondante, et facilite ainsi la sécurité alimentaire.

2.9. Conservation des racines tubéreuses

Placer les racines tubéreuses en atmosphère chaude et humide (entre 27 et 30°C et 90% d'humidité relative) pendant 7 à 10 jours après récolte limite les pourritures et préserve leur qualité. Ce traitement permet notamment d'augmenter le taux de sucre et de développer les saveurs, de cicatriser les petites blessures, d'améliorer la conservation.

Les racines tubéreuses de patate douce ne se conservent en général pas très longtemps à température ambiante. Après un certain temps (3 à 6 semaines selon la variété) la qualité des racines tubéreuses se détériore progressivement. Elles deviennent fibreuses, germent ou pourrissent. Pour être optimum le stockage doit se faire dans un local sec, frais et ventilé.

La conservation du produit n'est pas un enjeu essentiel dans la mesure où la production de racines tubéreuses fraîches peut être étalée tout au long de l'année par plantation successive de parcelles dont les dimensions sont ajustées aux débouchés.

2.9.1. Conservation au froid

Un stockage à une température comprise entre 13 et 15°C et 85% d'humidité relative permet une conservation de plusieurs mois. En conservation prolongée les températures inférieures à 13°C peuvent endommager la chair des racines tubéreuses.

2.9.2. Conservation au champ

Cette méthode consiste à laisser la patate au champ après maturation afin de la conserver lorsque les conditions de vente sont défavorables. Ce stockage pose des problèmes en saison sèche en raison des attaques d'insectes. Tant que durent les pluies, les attaques sont en effet peu importantes. Cette conservation a pour facteur limitatif les attaques de charançons, qui déposent leurs œufs sur le collet des tiges.

Afin de maîtriser ces attaques, il est recommandé de couper toute la biomasse de la patate en fin de saison des pluies, de rebillonner les champs pour détériorer les œufs des charançons et de recouvrir les racines tubéreuses exposées. Les repousses sont régulièrement coupées. Les racines tubéreuses sont ainsi conservées au champ jusqu'au début des pluies (autrement dit pendant 6 mois). La forme des racines tubéreuses, de même que leur goût, demeure inchangée. Les attaques sont mineures.

2.9.3. Conservation dans des fosses souterraines

Autre méthode traditionnelle : le stockage en fosses recouvertes de paille, qui se traduit lui aussi par des pertes considérables dues à l'absence d'aération favorisant les pourritures et au manque de possibilité de suivi de l'état des racines tubéreuses.

2.9.4. Conservation dans des fosses aménagées

Cette méthode fait intervenir des trous qui ont été préalablement recouverts de paille. 75 kg de racines tubéreuses enrobées de cendre après quelques jours de ressuyage y ont été déposés un par un. Les trous ont été ensuite recouverts d'une couche de paille et la terre légèrement tassée par-dessus, et l'on a également laissé un petit tunnel vertical pour l'aération.

Cette conservation peut aller jusqu'à 6 mois si l'on brûle au préalable une grande quantité de paille à l'intérieur du trou et si l'on aménage un abri au-dessus pour éviter l'humidité due aux pluies éventuelles. Les cendres et la chaleur engendrée empêchent le développement des bactéries et moisissures dangereuses pour les racines tubéreuses.

Cette méthode de stockage donne satisfaction jusqu'à un certain degré, bien que les pertes ne soient pas négligeables. Certaines racines tubéreuses se déforment également par perte d'eau

et leurs propriétés organoleptiques se modifient considérablement, ce qui a incité la recherche à envisager d'autres modes de stockage.

2.9.5. Conservation sur des plates-formes et en paniers

Il s'agit ici de méthodes de stockage qui permettent une meilleure aération et contribuent à limiter les attaques de pourritures. Néanmoins, les pertes causées par le bourgeonnement et la décomposition physiologique sont importantes, de sorte qu'un stockage au-delà de 2 mois n'est pas recommandé.

Références bibliographiques

Anonyme, 2013. Everything You Ever Wanted to Know about Sweetpotato. Reaching Agents of Change ToT training manual, International Potato Center, Nairobi, Kenya, 2013

Bakema, R.J., J. Odit & S. Okiror, 1994. An Analysis of the Farming System in two Sub-counties in Teso, Uganda. Royal Tropical Institute, Amsterdam, 47 pp.

Bashaasha, B., R.O.M. Mwanga, C. Ocitti p'Obwoya & P.T. Ewell, 1995. Sweet potato in the Farming and the Food Systems of Uganda. Farm Survey Report, International Potato Center (CIP), Lima & National

Chalfant, R.B., R.K. Jansson, D.R. Seal & J.M. Schalk, 1990. Ecology and management of sweet potato insects. *Annual Review of Entomology* 35: 157–180.

Harvest Plus, (2010). Chapter 8. Lessons learned and cross country comparisons: key questions. In: Reaching and Engaging End Users with Orange Fleshed Sweetpotato in East and Southern Africa. Final Report. Washington, USA, pp. 361-373.

Janssens, M.J.J., 1984. Progeny studies and genotype \times environment interactions for yield and other characters in sweet potatoes, *Ipomoea batatas* L. PhD thesis Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College, Baton Rouge, Louisiana, 141 pp.

P'Obwoya, C.O. & R.O.M. Mwanga, 1994. In-ground storability studies of four popular sweet potato (*Ipomoea batatas*L.) varieties. In: M.O. Akoroda (Ed.), *Root Crops for Food Security in Africa*, Proceedings of the 5th Triennial Symposium of the International Society for Tropical Root Crops –Africa Branch, 22–28 November 1992, Kampala. International Institute for Tropical Agriculture (IITA), Ibadan, pp. 184–188.

Rose, C.J., 1979. Comparison of single and progressive harvesting of sweet potato (*Ipomoea batatas* (L) Lam.). *Papua New Guinea Agricultural Journal* 30: 61–64.

Smit, N.E.J.M., 1997b. The effect of the indigenous cultural practices of in-ground storage and piecemeal harvesting of sweetpotato on yield and quality losses caused by sweetpotato weevil in Uganda. *Agriculture, Ecosystems and Environment*64: 191–200.

Stathers, T., Namanda, S., Mwanga, R.O.M., Khisa, G., Kapinga, R., (2005). Manual for sweetpotato integrated production and pest management farmer field school in sub-Saharan Africa. CIP, Uganda. pp168.

Tupus, G.L. 1983. Mycorrhiza—A possible adaptive mechanism of sweet potato in marginal soils. *Annals of Tropical Research* 5:69–74.

Varin D., Blanc S. et Brévar J., 2009. La culture de la patate douce en Nouvelle Calédonie. Centre des Tubercules Tropicaux. 27 p.

Woolfe, J. 1992. Sweet potato: An untapped food resource. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 214 p.

Module 3 : Principaux ravageurs et maladies de la patate douce

M. ESSIS Brice Sidoine

Formation des agents de développement et des producteurs
aux techniques culturales de la patate douce

CNRA, SRCV, Bouaké, juin 2015

Ce module présente les principaux ravageurs et maladies virales et fongiques couramment rencontrés en culture de patate douce en Afrique de l'ouest et les méthodes de contrôle des dégâts.

I- RAVAGEURS DE LA PATATE DOUCE

1.1 Ravageurs des racines tubéreuses de la patate douce

1.1.1- Charançons: *Cylas* spp

Description et biologie :

Cylas spp sont des coléoptères appartenant à la famille des Curculionidae, Les larves de ces espèces attaquent les racines tubéreuses en y creusant des galeries qui se remplissent de déjections. Ces espèces sont inféodées aux Ipomea (Anonyme, 2015). Les adultes perforent les feuilles. Les adultes ont l'aspect de fourmis : grêles, longues pattes et long rostre.



Cylas formicarius (Anonyme, 2015) : Fabricius constitue le plus sérieux ravageur de la patate douce (*Ipomea batatas* L.).

La femelle dépose ses œufs soit dans une cavité creusée dans la tige soit directement dans la racine tubéreuse. Les larves creusent de nombreuses galeries. Nymphose dans les racines tubéreuses ou en terre.

Cylas puncticollis (Anonyme, 2015) : L'adulte mesure 7 mm et est noir. La femelle dépose ses œufs soit dans une cavité creusée soit dans la tige soit dans la racine tubéreuse. Les larves creusent des galeries. Nymphose dans la racine tubéreuse.

Cylas cyanescens (Anonyme, 2015) : Adulte noir d'aspect plus globuleux. Mesure 7 mm. Les œufs sont pondus dans les racines tubéreuses. La nymphose se fait dans une logette creusée dans la racine tubéreuse

Distribution et importance

Les charançons sont présents dans de nombreuses zones productrices de patate douce. Ils occupent le cinquième rang des invertébrés les plus nuisibles et constituent la première contrainte de la production de la patate douce. Les dégâts sont importants et vont jusqu'à atteindre 97 % de pertes des récoltes.

Domages

En champ, les plants infestés présentent un jaunissement des feuilles, visible surtout en cas de très forte attaque. Les adultes rongent les feuilles et forent de petites cavités dans les racines tubéreuses (photo 1). Les larves creusent des galeries dans la base des tiges qui se dessèchent, mais elles causent surtout des dégâts en minant les racines tubéreuses. Des pourritures secondaires concourent à rendre ces racines tubéreuses impropres à la consommation. Les attaques des charançons apparaissent surtout en périodes sèches, dans les sols légers ou dans les sols compacts qui se crevassent en saison sèche, facilitant ainsi l'accès du charançon aux racines tubéreuses.



Photo 1: Dégâts provoqués par *Cylas formicarius* sur les racines tubéreuses de patate douce (Anonyme, 2015)

Contrôle :

- **Insecticides**

Les insecticides sont quelquefois utilisés :

- en plein champ, pour réduire les ravageurs sur le feuillage ou dans le sol,
- sur les racines tubéreuses en stockage, pour éviter le développement des charançons et la ré-infestation des parcelles lors de replantations.

Il est aussi recommandé d'utiliser des boutures non infestées ou désinsectisées par trempage dans une solution d'endosulfan (60 g m.a. /100 l eau).

Dans les pays où sévit le charançon, la seule lutte chimique a vite montré ses limites

- **Pratiques culturales**

L'utilisation de variétés donnant une racine tubéreuse profonde est souhaitable :

- Après récolte, tous les résidus végétaux doivent être enlevés et brûlés ;
- Le contrôle des mauvaises herbes est recommandé ;
- Les nouvelles plantations doivent être situées loin des récoltes précédentes et des lieux de stockage ;
- Ne pas replanter avant au moins un an en patate douce un terrain infesté ;

- Butte les plantes environ un mois après la plantation afin de mieux protéger les racines tubéreuses en formation

- **Piégeage de masse**

Une phéromone sexuelle produite par les femelles de *C. formicarius* a été identifiée et synthétisée. Elle est utilisée en piégeage de masse pour diminuer les populations du charançon.

- **Ennemis naturels et lutte biologique**

- Plusieurs ennemis naturels sont connus.

Des micro-guêpes: *Bracon mellite* Say, *Bracon punctum* (Muesebeck), *Metapelma spectabile* Westwood (Hymenoptera : Braconidae) et *Euderus purpureas* Yoshimoto (Hymenoptera : Eulophidae). Ces espèces ont été signalées comme parasites de larves de *C. formicarius* dans le sud-est des États-Unis. Aucune étude d'efficacité de ces parasitoïdes n'a été entreprise. Parmi les prédateurs, les fourmis (Hymenoptera : Formicidae) semblent les plus importantes.

- Parmi les agents pathogènes, le champignon *Beauveria bassiana* provoque de nombreuses mortalités en conditions de forte humidité et de haute densité d'insectes. Toutefois, au champ, les épizooties dues à *B. bassiana* sont rares.

- Les nématodes entomopathogènes semblent être les organismes ayant le plus grand potentiel pour le contrôle de *C. formicarius*.

Plusieurs souches de *Steinernema carpocapsae* (Nematoda: Steiner-nematidae) et d'*Heterorhabditis bacteriophora* (Nematoda : Heterorhabditidae) peuvent être utilisées. Les nématodes pénètrent dans le sol et les racines tubéreuses, tuant les larves de charançons.

1.1.2 Charançons rugueux de la patate douce : *Blosyrus* spp

Description et biologie

Les charançons adultes sont de couleur noirâtre ou brunâtre et la surface de leurs élytres est côtelée, ce qui leur donne un aspect de bloc de terre (photo 2A). Les larves sont blanchâtres et ont une forme de C (photo 2B).

Les charançons adultes pondent leurs œufs sous les feuilles tombées. Les larves se développent dans le sol où elles se transforment en pupes. On trouve les charançons adultes sous le feuillage au sol pendant la journée.

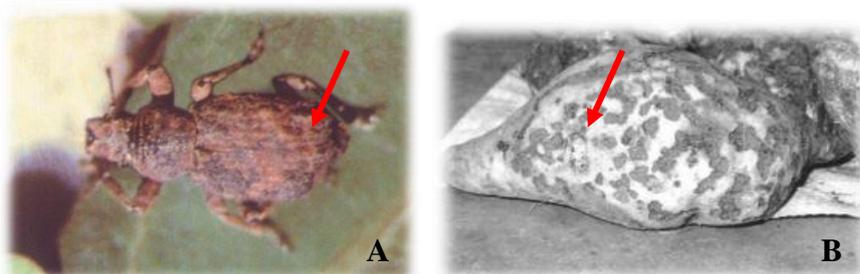


Photo 2: Charançon rugueux *Blosyrus* spp (A) et sa larve (B) (Ames *et al*, 1997)

Domages:

Les adultes se nourrissent de feuilles, mais ce sont les larves qui provoquent le plus de dégâts. Alors qu'elles se nourrissent sous la surface du sol, elles creusent des galeries étroites dans les racines tubéreuses en pleine croissance. Lorsque les racines ont subi des dégâts conséquents,

leur peau doit être largement supprimée avant leur consommation, car la chair est colorée juste en dessous des rainures

Contrôle :

La plupart des méthodes de gestion des charançons *Cylas* de la patate douce sont également applicables contre le charançon rugueux *Blosyrus*.

1.1.3 Nématodes à galles : *Meloidogyne incognita*

Description et Biologie :

Meloidogyne incognita est un nématode, type de ver rond, de la famille des *Heteroderidae*. C'est un important parasite des plantes classé en parasitologie parmi les Meloidogynes (nématodes à galles). Quand *Meloidogyne incognita* attaque les racines des plantes, il se sédentarise dans un site d'alimentation où il provoque la déformation des cellules racinaires normales qui deviennent géantes. Les racines deviennent noueuses et nodulées, formant des galles, d'où le nom de « nématode à galles ».

Ces nématodes survivent dans le sol comme des amas d'œufs et dans les débris végétaux. Ils peuvent être transportés par l'eau d'irrigation et se propager par le matériau infesté.

Distribution et importance :

Ce ver rond parasite a une distribution mondiale et de très nombreuses plantes hôtes telles que les pommes de terre et la tomate etc.

Domages :

Les symptômes aériens non spécifiques sont notamment une croissance irrégulière ou stoppée (dû à la destruction des racines), la coloration et la chlorose des feuilles, un flétrissement excessif lorsque les conditions sont chaudes et sèches. Sur les racines fibreuses, se produisent des renflements en forme de fuseau (galles) au même moment que des amas d'œufs apparaissent à la surface. Une grande partie du système racinaire peut se nécroser. Les racines tubéreuses de certaines variétés réagissent pour former des craquelures longitudinales, tandis que d'autres verront émerger des protubérances de type ampoules à travers l'épiderme.

Contrôle :

- Faire la rotation des cultures ;
- Mettre en jachère les parcelles infectées ;
- Inonder le champ avant plantation ;
- Eviter les sols sablonneux ;
- Mettre des engrais organiques tels que le fumier favorisent la présence d'ennemis naturels des nématodes dans le sol et donc la réduction de leur population ;
- Application d'un nématicide ;
- Apport de terre ou d'eau venant d'un terrain infesté est à éviter.

Description et Biologie :

Les diplopedes sont aussi connus sous le nom de mille-pattes. Leurs nombreuses pattes (de 30 à 400) sont rattachées à un corps segmenté rond à carapace dure ; ils peuvent mesurer jusqu'à 30 cm de long et sont de couleur brune à brun noirâtre (photo 3A). Ils se déplacent lentement et s'enroulent lorsqu'ils sont dérangés. Ils pondent des œufs isolément ou par grappes de 20 à 100 dans le sol. Ils vivent dans le sol humide et se regroupent autour des plantes dans les sols riches en substances organiques. Ils se dessèchent facilement et meurent. C'est la raison pour laquelle ils recherchent des endroits humides, notamment les amas de compost et autres débris de plantes pour se cacher au cours de la journée.

Dommages :

Dans certaines circonstances, ils peuvent creuser des galeries justes sous la surface des racines tubéreuses de la patate douce.

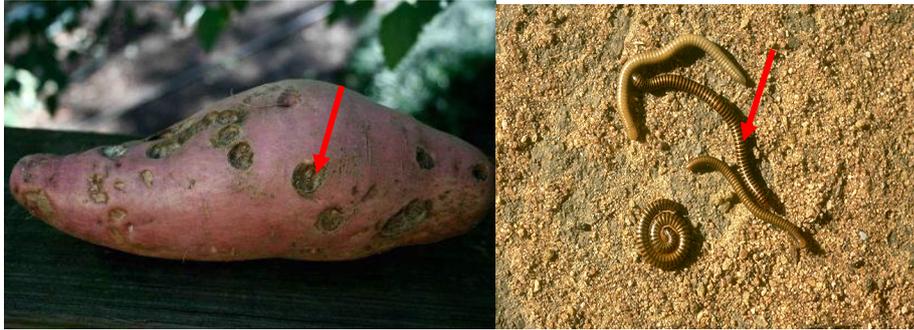


Photo 3: Galeries causés par les mille-pattes sur la racine tubéreuse (Anonyme, 2015)

Contrôle :

Il n'est généralement pas nécessaire de les combattre.

1.1.5 Altise de la patate douce : *Chaetocnema confinis***Description et Biologie :**

L'adulte est un petit coléoptère noir ou brun aux reflets métalliques de 1,6 mm de long. Il est agile et saute prestement au moindre contact. Les larves vivent dans le sol et se nourrissent des racines.

Dommages :

Il se nourrit sur les feuilles laissant des traces en forme de raies étroites sur la surface des feuilles qui deviennent marron (photo 4). Généralement, les altises ne tuent pas les plantes, mais la croissance de celles-ci est ralentie; les dégâts qu'elles provoquent peuvent par ailleurs entraîner la mort des jeunes plantules. Ce sont principalement les jeunes plants qui sont gravement endommagés.

Distribution et importance :

Elles peuvent s'attaquer à de nombreux types de plantes: les aubergines, les choux, les légumes orientaux, le maïs, les patates douces, les pommes de terre, les poivrons, les radis et les tomates etc.



Photo 4 : Traces en forme de raies sur surface des feuilles de la patate douce (Varin *et al.*, 2009)

Contrôle :

Destruction des résidus de récolte, labour. Les insecticides utilisés dans la lutte contre les charançons et les chrysomèles peuvent résoudre ce problème en même temps.

1.2- Ravageurs des feuilles et tiges**1.2.1 Cassides ou scarabée-tortue : *Aspidomorpha* spp. (Coléoptères)****Description et biologie :**

Les adultes sont largement ovales et en forme de bouclier. Ils mesurent de 6 à 8 mm de long et peuvent présenter des couleurs vives. Ils pondent des œufs, isolément ou par grappes, sur la face inférieure des feuilles ; parfois les œufs sont recouverts d'une couche papyracée. Les larves sont de forme ovale et aplatie, et sont munies de piquants. Certaines larves de cassides font remonter par-dessus leur dos, leur queue généralement porteuse d'excréments et de restes de mues précédentes. La pupa porte généralement moins d'épines que la larve et est fixée sur la feuille. Tant les larves que les adultes se nourrissent des feuilles.

Domages :

Les jeunes larves grignotent la face supérieure des feuilles, laissant la face inférieure intacte, tandis que d'autres larves et adultes font des grands trous ronds dans les feuilles (photo 5). Les attaques sévères peuvent parfois ne laisser que les nervures des feuilles.



Photo 5 : Adultes de cassides et leurs dégâts sur les feuilles de patate douce (Ames *et al*, 1997)

1.2.2 La chenille défoliante : *Acraea acerata* (Lépidoptère)**Description et biologie :**

Le papillon a une envergure de 30 à 40 mm, ses ailes orangées sont largement bordées de brun foncé (photo 6). Il pond ses œufs (0,6 mm) par amas de 50 à 150 à la face inférieure des feuilles. Les œufs éclosent après une semaine, donnant naissance à des larves qui vivent groupées au sein d'un nid formé de fils de soie reliant entre elles plusieurs feuilles. Après 15 à 20 jours, les larves se dispersent et dévorent durant 7 à 10 jours les feuilles, à l'exception des nervures principales. Les chenilles atteignent 25 mm de long, sont de couleur mauve et garnies d'épines blanchâtres portant des soies (photo 6). Les dégâts sont plutôt crépusculaires ou nocturnes. La nymphose a lieu sur les parties aériennes des plantes et dure 7 à 10 jours. La chrysalide est jaune crème, ornée latéralement de cercles brun foncé. La totalité du cycle de vie dure de 27 à 50 jours.



Photo 6: Papillon, œufs et chenille défoliante de la patate douce : *Acraea acerata* (Ames *et al*, 1997)

Distribution et importance

Ce papillon est un ravageur de l'Afrique orientale et centrale. Il est la principale contrainte de production de la patate douce dans certaines localités. Ces flambées sont sporadiques et saisonnières et se produisent généralement au début de la saison sèche.

Domages :

Les chenilles se nourrissent sur la face supérieure des feuilles, alors les larves les plus âgées mangent la feuille entière à l'exception des nervures primaires médianes du limbe. Lors des fortes attaques, l'on observe une défoliation complète des plants.

Contrôle :

- Contrôler régulièrement le champ;
- Prélever à la main toutes larves aperçues et détruire leurs toiles ;
- Planter et récolter au moment opportun avant que les pluies ne s'arrêtent et
- Si le nombre est important, la lutte s'effectue par poudrage de fenitrothion P.P. 3 % à raison de 10 à 15 kg/ha ou par pulvérisation de deltaméthrine (12,5 g m.a./ha), de cyperméthrine (40 g m.a./ha) ou de fenvalerate (60 g m.a./ha).

1.2.3 Les chenilles *Spodoptera littoralis*

Description et biologie :

L'adulte mesure environ 20 mm. Les ailes antérieures sont étroites à ornementation complexe de lignes chamois clair sur fond brun (photo7). Au stade jeune, la chenille est de couleur vert vif avec la tête et la plaque thoracique noire, ensuite elle passe progressivement au brun-noir tachetée de taches blanches avec une ligne dorsale médiane brun-rouge. A l'éclosion les chenilles restent groupées sur la face inférieure des feuilles et consomment le parenchyme. Elles se dispersent ensuite avec une activité strictement nocturne, la journée elles se cachent dans les crevasses du sol. Très polyphages, est un des ravageurs potentiellement des plus dangereux.



Photo 7: Papillon, chenille de *Spodoptera littoralis* (Ames *et al*, 1997)

Distribution et importance :

Ils peuvent s'attaquer à de nombreux types de plantes et sont répandus dans les zones de cultures de ces plantes-hôtes. L'espèce *S. litura* est confinée en Asie, dans le Pacifique et en Australie

Dommages: idem à *Acraea acerata*



Photo 8 : Défoliation des feuilles de patate douce due à *Spodoptera littoralis* (Ames *et al*, 1997)

Contrôle

Les mauvaises herbes hôtes de *Spodoptera littoralis* devraient être éliminées. *Reptans Ipomoea* (kankung) et plusieurs mauvaises herbes (*Amaranthus* sp., *Passiflora foetida* , *Ageratum* sp.) sont des hôtes communs en Asie . La collection de grappes d'œufs ou des feuilles infestées avec les jeunes larves grégaires peut être un moyen efficace de contrôle.

Les applications localisées d'insecticide ou de *Bacillus thuringiensis* peuvent être faites dans le stade précoce lorsque les larves sont encore grégaires.

1.2.4 *Agrius convolvuli***Description et biologie :**

Les œufs verdâtres sont pondus isolément sur les feuilles ou les tiges. Les chenilles sont également caractéristiques du groupe avec un éperon sur le dernier segment (photo 9). Vertes pendant les premiers stades elles virent progressivement au brun. Imposantes elles mesurent 70 à 80 mm au dernier. La nymphose a lieu dans le sol.

Distribution et importance :

A. convolvuli est présent dans le monde entier. Il n'est généralement pas un ravageur qui cause beaucoup de dégâts, bien qu'il ait été objet d'une grave épidémie au Vietnam

Dommages :

Les chenilles se nourrissent des feuilles dans lesquelles, elles font des trous de forme irrégulière. Elles peuvent consommer la totalité de la feuille, pour ne laisser que le pétiole. Il n'est pas rare de trouver des chiures d'insectes à proximité d'une plante infestée. Une grosse chenille est susceptible de consommer la totalité du feuillage d'une plante à elle seule. Lorsque des chenilles plus âgées sont présentes en grandes quantités, elles peuvent provoquer la défoliation d'un champ en une nuit.



Photo 9 : Larve et chenille d'*Agrius convolvuli* (Ames *et al*, 1997)

Contrôle :

- Labourer la terre entre les cultures pour exposer les nymphes.
- Piégeage de la lumière des populations adultes.
- Enlèvement manuel de petites larves
- Pulvérisation des produits naturels tels que le neem, le pyrèthre etc ou des pesticides

1.2.5- *Omphisia anastomasalis*

Description et biologie :

Beaucoup d'œufs sont pondus sur la face inférieure des feuilles. Certains sont sur la tige. De l'œuf à la larve et à la pupa dure en moyenne 55 à 65 jours

Au stade 6, la nouvelle larve a une tête brune et un corps rougeâtre ou rosâtre. Au bout de quelques jours, il se crémeuse avec des marques noires Les Larves à maturité mesurent 30 mm de long. Les plantes infestées ont généralement un tas de sciure brunâtre autour du collet. Avant de nymphose, la larve fait un trou de sortie qui est couverte de l'épiderme de la tige. La nymphose dure environ deux semaines. Les femelles pondent une moyenne de 150-300 œufs et vivent 5-10 jours. Les papillons ont une envergure de 15 mm de long avec la tête brun rougeâtre et des ailes marron claires (photo 10).

Symptômes :

Les dégâts subis par les plants de patate douce résultent du creusement de la tige principale par les chenilles qui se dirigent vers les racines. Les tiges densément creusées poussent peu et leur feuillage se développe médiocrement pour ensuite jaunir et se flétrir. La partie distale de la tige au-delà du site infesté périt bien souvent. La racine tubéreuse de ces plantes se développe peu. Dans certains cas, les chenilles creusent leurs galeries directement dans les racines tubéreuses.



Photo 10 : Adulte de *Omphisia anastomasalis* et chenille dans la tige de la patate douce (Ames *et al*, 1997)

Contrôle :

Attraper les chenilles ou arracher les tiges attaquées à la main et les détruire. Si possible sur de petites parcelles, faire la pulvérisation avec un insecticide de contact.

1.2.6 Vecteurs des virus

➤ **Attaques de pucerons : *Aulacorthum solani***

Les pullulations de ce ravageur sur culture de patate douce sont rares. Les jeunes feuilles sont recroquevillées et les bordures des feuilles plus âgées prennent une teinte violacée.



Photo 11 : Déformations foliaires due aux pucerons (*Aulacorthum solani*) (Ames *et al*, 1997)

➤ **Attaques de l'aleurode (piqueur-suceurs) : *Bemisia tabaci***

Les adultes sont petits (1 à 2 mm) mais facilement observables sur les faces inférieures des feuilles du fait de leur couleur blanche. Très mobiles ils s'envolent rapidement. Les œufs sont insérés dans les tissus de la plante. Les larves sont ovales et plates. Le cycle biologique très court (28 à 35 jours) explique l'augmentation très rapide des infestations. Les larves et adultes se nourrissent de la sève, la multitude des piqûres et la toxicité de la salive injectée provoquent des déformations foliaires qui en forte infestation conduisent au dessèchement de celles ci. En cas de forte infestation, il peut y avoir présence de miellat sur les feuilles.



Photo 12 : Présence de mouches blanches (*Bemisia tabaci*) sur une feuille de patate douce (Ames *et al*, 1997)

Contrôle :

- Bien désherber les pourtours du champ
- Ne pas planter à proximité d'une autre culture sensible arrivée en fin de cycle
- La présence de brises vents ralentit les infestations apportée par le vent
- Maintenir la culture en équilibre hydrique et minéral
- Pulvérisation d'un insecticide systémique ou d'un répulsif.

II-PRINCIPAUX MALADIES VIRALES DE LA PATATE DOUCE

Il existe beaucoup de virus de la patate douce qui peuvent survenir seuls ou associé à d'autres infections qui vont de symptômes légers et sévères. Les maladies virales de la patate douce, les plus dommageables sont le virus de la panachure plumeuse de la patate douce (SPFMV) et le virus du rabougrissement chlorotique de la patate douce (SPCSV). Cependant, d'autres combinaisons de virus peuvent provoquer des infections graves.

Les infections mixtes de SPFMV et SPCSV sont souvent rencontrées et causent une importante maladie appelée maladie du virus de la patate douce (SPVD). La SPCSV agit en synergie avec la SPFMV. Les plantes affectées par la SPVD présentent un rabougrissement important, de petites feuilles déformées et souvent avec une panachure chlorotique ou un éclaircissement des nervures.

La visibilité des symptômes sur le feuillage est influencée par la sensibilité du cultivar, le degré de stress, le stade de croissance et de virulence de la souche. L'augmentation du stress peut conduire à l'expression des symptômes, alors que la croissance rapide peut entraîner une rémission des symptômes. Les maladies virales peuvent à elles seules provoquer une baisse de rendement allant de 56 à 98 %.

2.1 Virus de la marbrure plumeuse de la patate douce ou SPFMV (weetpotato feathery mottle virus)

Agent pathogène : Potyvirus transmis par des aphides (pucerons)

Distribution et importance : un phénomène mondial

Les rendements en racines tubéreuses stockées baissent en général de 0 à 30% par rapport aux plants non infectés.

Symptômes:

Les symptômes de SPFMV sur le feuillage de patate douce sont généralement légers ou absents. Ils apparaissent comme des taches chlorotiques irrégulières parfois bordées de pigment violacé. La chlorose le long des nervures médianes et des taches chlorotiques distinctes avec ou sans marges pourpres se produisent chez certains cultivars.



Photo 13: Symptômes de SPFMV sur le feuillage de patate douce (Anonyme, 2011)

Contrôle:

- Utiliser des boutures issues de parcelles saines.
- Utiliser des variétés résistantes
- Rotation des cultures.
- Lors de la coupe des boutures utiliser des outils propres ou désinfectés.
- Se procurer du matériel de plantation indemne de virus (sain) à partir des cultures de tissus
- Retirer et détruire (éliminer) des champs de multiplication et de production, les plantes présentant des symptômes de maladies virales
- Isoler les nouvelles plantations des anciennes
- Réduire la population des insectes vecteurs.

2.2 Virus du rabougrissement chlorotique de la patate douce ou SPCSV (Sweet potato chlorotic stunt virus)

Agent pathogène : Crinivirus (Closteroviridae) transmis par la mouche blanche (aleurodes)

Symptômes :

La SPCSV cause un jaunissement ou une coloration pourpre des feuilles du milieu et du bas ainsi qu'un rabougrissement général de la plante et une baisse considérable de la production de racines tubéreuses.

Contrôle : idem à celui du Virus de la marbrure plumeuse de la patate douce

III-PRINCIPAUX MALADIES FONGIQUES DES FEUILLES, DES RACINES TUBÉREUSES ET DES TIGES DE LA PATATE DOUCE

3.1- Maladies fongiques des feuilles de la patate douce

3.1.1- Scab ou gale de la patate douce

Agents pathogènes : *Elsinoe batatas* (anamorphe= *Sphaceloma batatas*)

Plante-hôte : *Ipomoea* spp

Symptômes:

Ils apparaissent généralement sur la face inférieure de la feuille, de petites lésions circulaires brun clair à brun foncé. Les minuscules lésions coalescentes couvrent les nervures des feuilles et les rétrécissent, provoquant l'enroulement des feuilles. Dans les cas graves, les pétioles et les tiges sont eux aussi atteints, et présentent des déformations et des distorsions (Photo 13). Les plants infectés croissent en hauteur au lieu d'adopter un port rampant. Les pertes de rendement peuvent atteindre 60%.



Photo 14: Symptômes des tiges et des feuilles de la patate douce dus à *Elsinoe batatas* ((Varin *et al.*, 2009)

Distribution et son importance :

La maladie est importante en Asie du Sud-Est et dans le pacifique du Sud islandais, où l'agent pathogène a provoqué d'énormes pertes avec la mauvaise formation de racines tubéreuses. La maladie est également présente au Brésil, en Sierra Leone, au Nigéria et en Côte d'ivoire.

La biologie de l'agent pathogène est peu connue. Cependant, L'humidité, combinée à des températures fraîches, favorise le développement de la maladie et la sporulation du champignon.

Contrôle:

Outre les rotations de cultures et l'emploi de boutures saines et traitées, des traitements fongicides peuvent être utilisés pendant la culture. On traite dès l'apparition des premiers symptômes par pulvérisation du feuillage. Une répétition du traitement est conseillée 15 jours après. Certaines variétés sont plus sensibles à cette maladie. Les variétés les plus résistantes et les bonnes pratiques d'hygiène devraient être utilisées pour le contrôle de la maladie.

3.1.2- Alternariose

Agent pathogène : *Alternaria bataticola*

Plante-hôte : *Ipomoea batatas*

Symptômes

Elle apparaît sous forme d'anneaux bruns au niveau des feuilles tandis que les lésions noires apparaissent sur les pétioles et les tiges. L'alternariose débute par de petites taches noirâtres, ovaliformes à arrondies, nettement délimitées et souvent légèrement déprimées. Sur les cultivars sensibles, ces taches évoluent en lésions de plusieurs centimètres de long qui se craquellent et dont le centre blanchit en vieillissant. L'extension longitudinale des lésions, en passant par les points d'insertion des pétioles sur la tige, entraîne une défoliation plus ou moins importante des cordes. Leur extension transversale conduit au dessèchement des parties distales par étranglement de la tige. Les feuilles adultes et moyennes de la plante sont plus affectées que celles de la partie terminale. L'alternariose de la patate douce s'observe essentiellement sur vieilles feuilles, tiges et pétioles (Photo 15).



Photo 15: Dessèchement des tiges de la patate douce causé par *Alternaria* sp. (Ames *et al*, 1997)

Distribution et importance

Le développement de cette maladie est favorisé par des températures fraîches et une humidité relative élevée. Elle est donc plus dommageable en région d'altitude. *Alternaria bataticola* peut être également infecté la patate douce dans toutes les zones agro-écologiques. Le champignon survit dans les débris, et les spores se propagent par le matériel de plantation infecté. Des pertes de rendement d'environ 60 % ont été enregistrées sur un cultivar sensible.

Contrôle :

L'utilisation de cultivars résistants est conseillée dans les régions où l'alternariose pose des problèmes. Les fanes atteintes doivent être brûlées après la récolte. Il convient d'utiliser des boutures saines pour la plantation de nouveaux champs.

3.1.3 Taches foliaires : *Phyllosticta batatas*

Agent pathogène : *Phyllosticta batatas*

Plante-hôte : Patate douce etc

Distribution et propagation:

La maladie est répandue dans toutes les zones agro-écologiques de production de la patate douce. Le champignon survit dans les débris et ne sont pas connus pour avoir d'autres hôtes. Les spores se propagent à travers le matériel de plantation infecté, le vent, les éclaboussures d'eau et éventuellement par les insectes.

Symptômes :

Les taches foliaires occasionnées par *P. batatas* sont irrégulièrement arrondies et mesurent environ 0,5 cm de diamètre. Le centre brun pâle à blanchâtre des taches foliaires est entouré d'une bordure brun rougeâtre (photo 16). Les fructifications du champignon (pycnides) sont souvent visibles au centre des taches sous la forme de petits points noirs. Avec le temps, la partie centrale des lésions se désagrège. Certains cultivars réagissent par la formation d'un anneau violacé séparé des taches par quelques millimètres de tissus verts.



Photo 16: Taches foliaires de la patate douce dues à *Phyllosticta batatas* (Ames *et al*, 1997)

Contrôle :

Cette maladie ne semble pas occasionner de pertes de rendement importantes. Elle ne requiert pas de mesures de contrôle particulières. Le contrôle n'est normalement pas nécessaire.

NB : D'autres champignons provoquent des taches sur les feuilles et peuvent être identifiés en examinant les spores au microscope. Ces champignons sont *Cercospora* sp., *Septoria* sp. , *Ascochyta* sp. , *Curvularia* sp. , *Colletotrichum* sp., et *Pestalotia batatae* .

Contrôle :

- Choix des variétés moins sensibles
- Application de fongicides
- Utiliser des boutures venant de plants ne présentant pas la maladie

NB : Généralement, le contrôle de ces maladies n'est pas nécessaire.

3.2- Maladies fongiques des racines tubéreuses et des tiges de la patate douce

3.2.1- Pourriture noire (*Ceratocystis fimbriata*)

Agent pathogène : *Ceratocystis fimbriata*

Plantes-hôtes : la patate douce

Distribution et importance :

La pourriture noire de la patate douce est causée par un champignon *Ceratocystis fimbriata*. Cette maladie, qui a été observée en Afrique de l'Ouest, est particulièrement dangereuse car elle se manifeste aussi bien au champ que dans le magasin. Au champ, on observe un jaunissement des jeunes feuilles et un noircissement des parties souterraines de la tige. Le champignon est responsable d'un goût amer de la patate, entraînant ainsi la perte de valeur marchande de la patate douce.

Symptômes

Les pousses infectées présentent une petite lésion noire à proximité de la patate. Cette lésion s'agrandit, parfois jusqu'à la surface du sol; elle entoure la pousse et provoque un jaunissement des feuilles, le flétrissement, voire la mort de la pousse. Les racines tubéreuses infectées peuvent également présenter des lésions ou pas au moment de la récolte. Les taches sont noirâtres, légèrement enfoncées et circulaires. Dans des conditions de stockage favorables, ces lésions s'agrandissent. Le champignon peut être observé sous forme de structures courtes et foncées de type soies à l'intérieur d'un cercle de 13 mm de diamètre au

centre de la lésion. Les lésions de la patate peuvent s'étendre au centre et noircir la chair (photo 17).



Photo 17: Symptômes avancés de la pourriture noire (taches grandes, circulaires, déprimées, brunes sombre à noires) sur la peau des racines tubéreuses (Anonyme, 2011)

Contrôle :

- En cas de persistance de la maladie, faire la rotation des cultures (4 à 5 ans sans patate douce) ou un traitement (fumigation) du sol
- Utiliser du matériel de plantation sain, dans les endroits où des plantes mères saines sont difficiles à trouver, les boutures doivent être coupées à 2 cm au-dessus du sol pour éviter les parties infectées de la plante.
- A la plantation utiliser des boutures plutôt que de morceaux de racines tubéreuses
- Choix de variétés tolérantes
- Enraciner les boutures dans un sol désinfecté avant de les planter au champ
- Appliquer un fongicide sur le matériel à planter.

NB : la pourriture noire due *Botryodiplodia theobromae*

Cette pourriture est initialement ferme et humide, mais les racines tubéreuses se noircissent rapidement et se momifient entièrement. La pourriture débute soit à une extrémité soit aux deux extrémités de la racine tubéreuse; elle est d'abord brune, puis vire au noir.

3.2.2- Pourriture molle (*Rhizopus stolonifer*; *Mucor* sp.)

Agents pathogènes : *Rhizopus stolonifer*; *Mucor* sp.

Plantes-hôtes : la patate douce et d'autres cultures

Distribution et importance :

Cette maladie est présente partout dans la patate douce et d'autres cultures. Il attaque les organes charnus de plantes qui sont riches en sucre ou en amidon. La pourriture molle peut détruire les racines tubéreuses récoltées en 48 heures, si elles ne sont pas protégées contre la lumière du soleil.

Symptômes :

La pourriture molle se produit après la récolte. Les racines tubéreuses stockées deviennent moues, humides et filandreuse, commençant souvent aux extrémités. Une odeur comme de l'alcool forte est produite. Une moisissure grise se développe généralement abondamment sur la surface. Lorsque le processus de pourrissement est terminé, ou contrôlé, les parties touchées de la patate se rétrécissent, se dessèchent et durcissent.



Photo 18: Pourriture des extrémités ou au niveau des blessures de la racine tubéreuse (Ames *et al*, 1997)

Contrôle :

Le lavage des racines tubéreuses avant le stockage est particulièrement propice à la pourriture. Il est préférable de stocker les racines tubéreuses à environ 13 °C et à 95 % d'humidité relative. Jusqu'à présent, aucune variété résistante n'a été trouvée, mais certaines variétés pourrissent plus vite que d'autres (plus sensibles).

3.2.3- Fusariose causée *Fusarium oxysporum* f.sp. *Batatas*

Agents pathogènes : *Fusarium oxysporum* f.sp. *Batatas*

Plantes-hôtes : la patate douce et plus de 100 autres cultures

Distribution et importance : la présence de flétrissement fusarien (*Fusarium oxysporium*) est caractérisée par le manque d'éclat des feuilles suivi de flétrissement et de la mort de la plante

Symptômes :

Les premiers symptômes apparents sont le jaunissement des feuilles de la patate douce, suivi de leur flétrissement et de leur chute, voire de la mort de la plante. Ce flétrissement est dû à l'obstruction des vaisseaux libéro-ligneux par le champignon. La mort des faisceaux vasculaires de la tige s'accompagne d'une coloration brune à violette, qui peut être accompagnée d'une fissuration de la tige (photo 19). Les plantes atteintes peuvent tout de même développer des racines tubéreuses, mais ces derniers présentent généralement des tissus vasculaires infectés et colorés. La pourriture peut survenir pendant le stockage. Les tiges mourantes présentent une croissance fongique rosâtre.



Photo 19 : Brunissement des vaisseaux et pourriture fusarienne de la patate douce (Anonyme, 2011)

Contrôle :

Aucune lutte chimique n'a été efficace jusqu'à présent mais la désinfection du sol par traitement à la chaleur ou par fumigation donne un résultat satisfaisant.

Mesures prophylactiques :

- Utilisez les stocks de végétal exempt de maladies
- Utilisations des rhizomes provenant des institutions de recherches
- Eviter la plantation des patates douces dans des champs avec une histoire récente de flétrissement

Références bibliographiques

A. Bell, O. Mück & B. Schuler, 2000. Les richesses du sol- Les plantes à racines et tubercules en Afrique : une contribution au développement des technologies de récolte et d'après-récolte.

Ames T., Smit N.E.J.M., Braun A.R., O'Sullivan J.N., and Skoglund L.G. 1997. Sweetpotato: Major Pests, Diseases, and Nutritional Disorders - International Potato Center (CIP) 152p.

Anonyme, 2015. Présentation sur la gestion des parasites et des maladies de la patate douce, thème : tout ce que vous avez toujours voulu savoir à propos de la patate douce : 19 au 30 Janvier 2015 au Burkina Faso. P63

Anonyme, 2011: Guide de bonnes pratiques phytosanitaires pour la patate douce (*Ipomea batatas*) en pays ACP. Programme PIP COLEACP Rue du Trône, 130 - B-1050 Brussels – Belgium. Avril 2011. P 56

Appert J., Deuse J., 1982 - Les ravageurs des cultures vivrières et maraîchères sous les tropiques. Techniques Agricoles et Productions Tropicales.

Capinera J. L., 1998 - Introduction, distribution, life cycle and description, host plants, natural enemies, damage, management, selected references. Web University of Florida. Department of Entomology and Nematology

Degras L., 1998 - La patate douce. Éditions Maisonneuve et Larose.

Denon D. et Mauléon H., 2004 : Le charançon de la patate douce en Guadeloupe : *Cylas formicarius* menace gravement la survie de la culture. Phytoma : la défense des végétaux N°573 juillet-août 2004. P2.

F.A.O., 1998 - L'économie mondiale de la patate douce. Roots sweet potatoes.

Fournet J., 1978 - Flore illustrée des phanérogames de Guadeloupe et de Martinique. Inra Éditions.

Mathurin P., 1998 - Thématique « Pomme de terre ». Inra site Web.

Messiaen C.M., 1989 - Le potager tropical (2 e édition). Presses Universitaires de France.

Varin D., Blanc S. et Brévert J., 2009. La culture de la patate douce en Nouvelle Calédonie. Centre des Tubercules Tropicaux. P. 27

Sites web utiles, accédé en juin 2015

<http://www.infonet-biovision.org/default/ct/126/crops>

<http://keys.lucidcentral.org/keys/sweetpotato/key/sweetpotato%20diagnoses/media/html/FrontPage/FrontPage.htm>

Module 4 : Techniques de production de matériel de plantation de la patate douce

Dr DIBI Konan

Formation des agents de développement et des producteurs
Aux techniques culturales de la patate douce

CNRA, SRCV, Bouaké, juin 2015

1. Que signifie le terme semence ?

Il existe souvent une confusion dans la manière dont plusieurs personnes utilisent le terme « semence ». Dans ce manuel, lorsque nous parlons de semence de patate douce, il s'agit de boutures issues des lianes (souvent encore appelées plants) qui sont utilisées par voie végétative (ou par clonage) pour produire (ou propager) d'autres plantes de patate douce. Le terme boutures utilisées varie, mais elles mesurent généralement, au moins 3 nœuds ($\geq 20\text{cm}$) de longueur.

La faible disponibilité en semences (boutures) est un handicap majeur à la dissémination et à la production de la patate douce à chair orange (PDCO). Des techniques de multiplications rapides de boutures ont été mises au point pour palier à ce manque de matériel de plantation. Ce module présente quelques techniques simplifiées de production de boutures de patate douce.

Deux grandes méthodes permettent actuellement d'obtenir des plants. La première consiste à obtenir des boutures à partir des plantes en croissance soit dans un champ ou dans une parcelle spécialement cultivée pour produire du matériel de plantation. La seconde consiste à les obtenir à partir des pousses des racines tubéreuses entreposées ; ces pousses sont ensuite utilisées comme plants.



Figure 1 : Plant de patate douce en croissance en champ



Figure 2 : Pousses sur racine tubéreuse entreposée (Anonyme, 2013)

Les boutures obtenues à partir des plantations existantes représentent généralement la source la moins coûteuse d'approvisionnement en semences. En Afrique, les planteurs pourraient entretenir une petite parcelle de culture de patate douce durant la longue saison sèche afin de s'approvisionner en boutures dès le début des pluies. Par ailleurs, les pousses issues des racines tubéreuses abandonnées dans le champ lors de la récolte précédente fournissent une récolte tardive de boutures quelques semaines après le retour des pluies. Les planteurs obtiennent normalement des boutures à utiliser comme matériels de plantation à partir de leurs propres champs ou de ceux de leurs voisins, l'achat des plants à lieu le plus souvent dans les zones sujettes à la sécheresse ou lorsqu'il y a un marché de racines tubéreuses à proximité.

Les phytogénéticiens produisent aussi des graines botaniques ou "vraies graines" en fécondant les fleurs d'une plante de patate douce, le plus souvent avec le pollen d'une autre plante. Une plante de patate douce qui pousse à partir d'une vraie graine sera génétiquement différente de toute autre plante de patate douce. Toutefois les vraies graines sont rares sur le terrain pour plusieurs raisons : de nombreuses variétés fleurissent rarement, la plupart nécessite une pollinisation croisée encore que les cultures ne pourront concerner qu'une seule variété. Les graines pouvant demeurer dormantes pendant plusieurs années, période pendant laquelle elles sont sujettes à la mortalité. Les vraies graines de patate douce sont dures, de couleur brun foncé tendant vers le noir, parfois mouchetée ou bronzée ayant une dormance prolongée. Elles ont généralement un diamètre de 3 à 5 mm, sont plates sur les deux côtés et rondes sur les autres. Le poids de 100 graines est d'environ 2g.

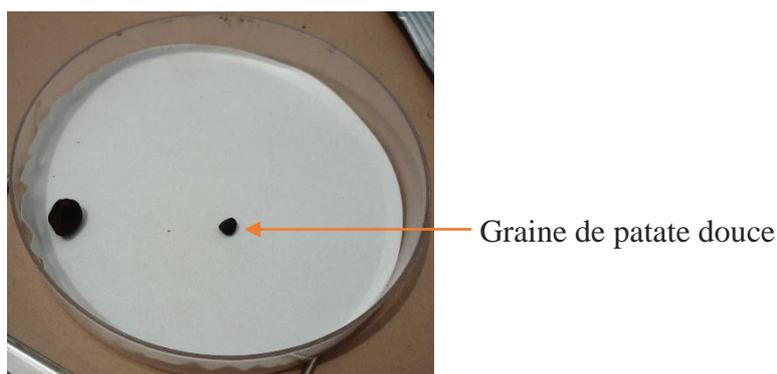


Figure 3 : Graine botanique ou 'vraie graine de patate douce

2. Comment reconnaître des boutures saines ?

Contrairement aux vraies graines de céréales ou de légumineuses, les boutures de patate douce sont des plantes fraîches et vertes, avec une teneur en humidité élevée, encombrants à transporter et avec une durée de vie très courte. En outre, les boutures de patate douce ne sont pas toujours soumises à un contrôle de qualité standard, car souvent échangées directement d'un agriculteur à l'autre et peuvent être infectées par des virus ou encore par des ravageurs.

Les boutures de patate douce en Afrique subsaharienne pourraient être infectées par des maladies virales qui peuvent sérieusement réduire leurs rendements. Pour la plantation d'un champ de patate douce, il faudra utiliser du matériel de plantation sain, afin de donner à la culture les meilleures chances de rester saines et de produire une récolte à haut rendement de racines tubéreuses et de feuilles de patate douce.

Comment pouvons-nous sélectionner des plants sains ? Nous pouvons utiliser des méthodes de sélection positive et/ou négatives qui sont utilisées par les producteurs de semence de pomme de terre. L'idée est la suivante :

1. La sélection positive ne se pratique que de temps à autre par les multiplicateurs de semences, puisque cela nécessite d'amener la culture à maturité, de contrôler le rendement tout au long de la saison et lors de la récolte. Cela se fait grâce à la sélection de plantes qui semblent en bonne santé, conformes à la variété (les racines et le feuillage ont les formes et couleurs attendues de la variété) et qui produisent de bons rendements de racines tubéreuses à la récolte. Au moment de la récolte dans un champ qui a servi à la sélection positive, les plants pourraient être prélevés sur des racines tubéreuses conservées et en germination (méthode Triple-S – voir section 4.3.2.) ou en coupant des tiges vigoureuses.

2. La sélection négative est pratiquée de façon courante lors de la multiplication des tiges par épuration (suppression) des plants montrant des symptômes viraux de manière à ne laisser que des plants sains et vigoureux dans la parcelle de multiplication. L'épuration des plantes infectées par un virus permet de prévenir la propagation de la maladie à d'autres plantes.

2.1. Matériels de plantation issus des tiges

Les boutures provenant des plantes saines et vigoureuses et ne présentant aucun symptôme de maladie virale devraient être sélectionnées. Ceci limite les risques de transmission des infections virales à travers les matériels de plantation à la prochaine génération.

Utilisez les parties supérieures/ apicales des bouts de tiges mesurant 3 nœuds (~ 15-30cm) de long des plantes saines comme matériels de plantation.

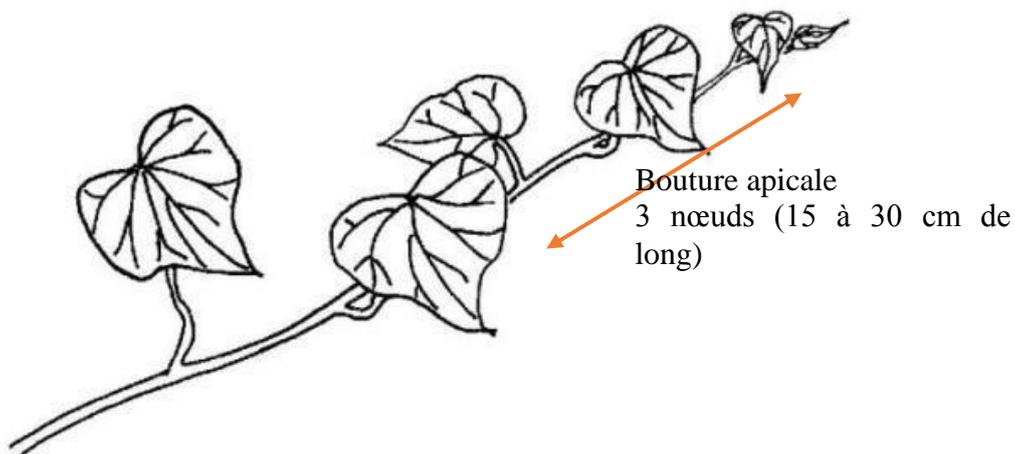


Figure 4 : Schéma d'une bouture apicale de patate douce (Anonyme, 2013 modifié)

Lors de la sélection des boutures, utiliser les parties supérieures / apicales (bouts de tiges), comportant 3 nœuds et/ou longues de 15 à 30 cm. Cette partie récupère plus facilement de la coupe et du choc de la mise en terre et s'implante plus vite que les parties inférieures de la tige. En outre, la pointe de la tige est susceptible d'être dépourvue de larves ou d'œufs de charançons, ou encore des œufs d'insectes foreurs. Si la tige à prélever est assez longue pour donner plusieurs boutures, elle peut être utilisée, mais il est important de veiller à ce qu'elle soit sectionnée à 15 cm au moins au-dessus du sol.

2.2. Plants issus de racines tubéreuses en germination

Lors de la sélection des racines tubéreuses qui serviront à produire des pousses, vous pouvez vous servir de la sélection positive en les choisissant à partir de plantes saines, à haut rendement et conformes à la variété. Étalez les racines tubéreuses de patate douce récoltées et sélectionnez minutieusement celles de petite et moyenne taille qui sont en bon état. Veillez particulièrement à ce qu'elles soient exemptes des dégâts causés par les charançons de la patate douce. Lorsque les charançons y pondent, les œufs peuvent se développer en larves puis en nymphes et en adultes durant l'entreposage et par là détruire les racines tubéreuses entreposées et ruiner ainsi les matériels de plantation de la prochaine saison.

3. Comment multiplier rapidement vos matériels de plantation ?

La quantité de plants dont on a besoin dépend des dimensions de la parcelle sur laquelle l'on souhaite cultiver la patate douce. Toutefois, de nombreux agriculteurs ne parviennent pas à planter sur toute leur parcelle prévue pour la patate douce, puisqu'ils n'ont pas et ne peuvent pas obtenir assez de plants. Certains agriculteurs plantent séquentiellement sur de petites parcelles de la superficie prévue en fonction de la disponibilité des boutures, du travail de préparation des terres et des plantations et enfin de la répartition des précipitations.

Si vous créez une pépinière pour conserver les boutures de patate douce pendant la saison sèche, il est probable que vous ayez toujours besoin de multiplier davantage de boutures de sorte à en avoir assez pour couvrir votre parcelle destinée à la culture de la patate douce. Si vous prévoyez de vendre des plants dès le début de la saison des pluies, ce processus de multiplication rapide peut s'avérer très utile.

Cependant, il convient de noter que, même si quelques agriculteurs spécialisés dans la multiplication se focalisent uniquement sur la production des boutures dans le but de vendre, la plupart préfère avoir un système à double fonction qui leur permet non seulement de produire assez de plants pour la vente, mais aussi de récolter quelques racines tubéreuses (aussi petites soient-elles) sur la même parcelle. Pour un système à double fonction réussi, les agriculteurs multiplicateurs doivent utiliser une parcelle différente (un peu plus large) que ceux qui sont consacrés à la production uniquement de boutures.

Les agriculteurs ont découvert que pour une multiplication rapide des tiges, les boutures d'au moins 3 nœuds (environ 20 cm de longueur) sont préférables à celles plus courtes (10cm de longueur). Les plus longues boutures ont un taux de survie plus élevé et leurs exigences en matière d'entretien sont moindres par rapport aux boutures plus courtes (10cm).

En fonction des caractéristiques spécifiques du champ (C.à.d. type et fertilité de sol), l'ajout d'un engrais contenant de l'azote tel que le NPK, l'urée ou le fumier mature ou encore le compost à votre parcelle de production de boutures peut considérablement accroître votre production de matériels de plantation.

3.1. Technique de multiplication rapide de boutures de patate douce

La multiplication rapide est une technique utilisée pour surmonter le faible taux de multiplication des plantes à multiplication végétative telle que la patate douce et le manioc. À travers cette méthode le matériel végétal existant en faible quantité peut être rapidement multiplié pour assurer les besoins en boutures au moment de la plantation au champ.

3.1.1. Mise en place et gestion d'une pépinière de multiplication rapide

Une multiplication rapide standard se fait sur des planches de 5 m de et 1 m de large avec un écartement de 50 cm entre les planches. Planter 50 boutures par m² soit 250 boutures par planche de 1 m x 5 m.

3.1.2. Choix du site et préparation du sol

Choisir un site proche d'un point d'eau pour faciliter l'arrosage (ou irrigation). Les sols sablo-limoneux sont généralement bon pour la production de boutures. Préparer les planches en y incorporant des fertilisants (Fumier, compost ... voir chap 3.1). Lorsqu'on utilise directement du fumier, il faut l'incorporer au moins une semaine avant la plantation pour permettre sa décomposition. Les planches doivent être hautes d'environ 20 à 40 cm et disposées perpendiculairement à la pente. Un arrosage est nécessaire avant la plantation.

3.1.3. Choix des boutures

Seules les boutures prélevées sur des plantes de patate douce âgées de 2 à 3 mois et indemnes de maladies et ravageurs doivent être utilisées. Eviter les plants âgés qui sont plus susceptibles d'être infestés par les virus et les ravageurs (charançons ...).

Les tiges de patate douce sont découpées en boutures portant 3 nœuds ou longues de 15 à 30 cm. Les boutures peuvent être effeuillées avant la plantation pour réduire les pertes d'eau par transpiration et supprimer la dominance apicale; ceci conduit à un débourrement plus important des nœuds et une importante production de tiges. Toutefois l'effeuillage n'est pas indispensable en condition d'humidité ou d'apport d'eau suffisants.

3.1.4. Plantation des boutures

Les boutures de 3 nœuds (15 à 30 cm) sont plantées en position érigée ou inclinée avec un écartement de 10 cm x 20 cm. Au moins 2 des 3 nœuds de la bouture sont enterrés dans le sol pour assurer une reprise rapide. Ce dispositif de plantation utilise 50 boutures par m².

La planche de multiplication rapide doit être arrosée au moins 2 fois par jour (tôt le matin et tard le soir), particulièrement les premiers jours suivants la plantation. Pailler légèrement la pépinière lorsque l'environnement est très chaud et sec (la durée du paillage ne doit pas excéder les 2 premières semaines). La pépinière doit également être protégée contre les dégâts d'animaux (bétail, etc.).

3.1.5. Entretien de la pépinière

Remplacer les boutures mortes une semaine après la plantation. Désherber régulièrement la parcelle à la main. Arracher tous les plants malades et tous les hors types (variétés différentes de celle qu'on souhaite multiplier). Relever le sol aux abords de la planche si nécessaire. Placer une étiquette à côté de chaque planche pour indiquer la variété que vous multiplier (ou à défaut réaliser un plan de la parcelle).

3.1.6. Récolte des tiges de patate douce

Les tiges de patate douce sont prêtes à subir la première récolte (coupe) 6 à 8 semaines après la plantation. Effectuer la récolte tôt le matin ou tard le soir pour éviter une transpiration excessive des plants, un flétrissement et autres stress à la transplantation.

Prélever les tiges à la base au moins à 15 cm au-dessus du sol car cela permet d'une part d'éviter les boutures infestées de charançon et d'autre part d'assurer une bonne reprise des plants repçés. Lorsque la pépinière est bien entretenue, une seconde coupe peut être réalisée quelques semaines après (environ 4 à 6 semaines).

Cette pratique s'appelle le recépage et peut être réalisé plus de 3 fois sur la même pépinière.



Figure 5 : Multiplication rapide de boutures de base de patate douce sous tunnel



Figure 6 : Multiplication rapide de boutures de patate douce en plein champ

3.2. Recommandations sur les fertilisants pour une production rapide de boutures

La production des boutures nécessite de l'azote, donc n'importe quel engrais contenant de l'azote, s'il est appliqué correctement devrait accroître la production des boutures. Toutefois, il est à noter qu'une production excessive de boutures réduit la formation de racines tubéreuses, c'est donc un compromis. Gardez-vous d'employer beaucoup trop d'azote si vous voulez récolter des racines tubéreuses.

Les sols sont différents, et par conséquent, les recommandations de la norme ci-dessous ne seront pas applicables à toutes les parcelles. Veuillez consulter l'expertise locale à ce propos et vous pouvez également expérimenter différentes quantités et variétés d'engrais afin d'identifier ce qui convient le mieux tant à votre parcelle qu'à votre situation.

Veillez à ce que la terre soit humide avant d'appliquer tout engrais.

Urée : Assurez-vous que la terre est déjà humide, appliquer une quantité d'urée allant de 13 à 50g par mètre carré après chaque récolte de boutures. Le faire en creusant un petit sillon situé au moins à 10cm sur le côté de la bouture et saupoudrer l'urée (se servir du couvercle d'une bouteille de soda comme récipient) dans le sillon. Puis, couvrir le sillon de terre. Ne laissez pas l'urée entrer en contact avec les boutures sinon ce dernier les brûlera et les tuera.

Puisque l'urée ne contient que de l'azote, il ne vous aidera pas du tout à accroître votre rendement en racines tubéreuses.

NPK : De manière efficace et avisée, il est préférable d'appliquer le NPK dans un sillon situé à 10cm de la bouture comment décrit ci-dessus. Cependant, même lorsqu'il est mélangé à la terre de la parcelle avant la plantation, il va toujours accroître la production des boutures. Certains taux pré-plantation qui ont été utilisés avec succès par des agriculteurs comprennent : 25g de NPK 25:5:5 par mètre carré, 42g de NPK 23:21:0 +4S par mètre carré (NB : 42g est une boîte d'allumette pleine). Cela vaut la peine d'essayer avec différents taux d'application pour différentes formulations (NPK 15:15:15, NPK 10:18:18).

NPK et Urée : Une application de NPK avant la plantation peut être suivie par une application d'urée de 13g par mètre carré dans un sillon situé à 10 cm des plantes au moment de la première récolte des repousses.

Fumier ou compost bien décomposé : l'incorporation d'un fumier ou compost d'origine organique avant la plantation peut aussi être un moyen efficace pour accroître la production des boutures.

4. Comment gérer le matériel de plantation ?

4.1. Conditionnement et transport des tiges de patate douce :

Il est conseillé de transporter les boutures dans des sacs en jute ou des sacs en filets (sac d'oignon) car ils permettent une plus grande circulation d'air. Si vous utilisez des sacs en fibre de polypropylène, percez-y donc des petits trous pour augmenter l'aération.

Il est nécessaire d'éviter d'écraser ou d'endommager les boutures lors de leur chargement dans les camions ou de leur transport. Si de gros camions sont utilisés les boutures peuvent être écrasés et surchauffées pendant le transport. Utilisez des camions ouverts pour transporter pendant les heures les plus fraîches de la journée afin de réduire la pourriture ou le dessèchement des boutures. Assurez-vous de transporter les boutures aussitôt après leur récolte car, il peut souvent y avoir de retards inattendus survenant pendant le transport et la distribution.

4.2. Conservation des boutures avant la plantation

La plantation des boutures de patates douce doit se faire aussitôt après qu'elles aient été prélevées. Si cela n'est pas possible, les boutures ayant besoin d'être transportées, ou le champ n'étant pas encore prêt, alors les boutures peuvent être conservées mais juste pour un maximum de 2-3 jours. Il est préférable d'enlever la plupart des feuilles sur les boutures en laissant juste un peu sur les pointes. Ensuite, attachez les boutures en paquet et recouvrez les bases d'un tissu ou sac humide. Ces paquets doivent ensuite être disposés dans un endroit frais et humide et ombragé. Un autre moyen de conservation serait d'enfouir partiellement les boutures dans une tranchée étroite à l'ombre d'un arbre ; les boutures doivent être réparties dans la tranchée, avec les deux tiers de la bouture sous la terre. Si des racines se développent au cours de l'entreposage des boutures, des précautions doivent être prises lors de la plantation. Dans les régions où les charançons attaquent fréquemment les jeunes cultures de patate douce, les boutures peuvent être trempées dans un insecticide systémique (exemple : l'imidaclopride) avant la plantation.

4.3. Conservation du matériel de plantation pendant la saison sèche

Dans les régions avec une longue saison sèche, les boutures de patate douce meurent généralement à cause du manque d'humidité ou parce qu'elles sont mangées par le bétail et ne sont donc pas disponibles pour fournir les boutures. Lorsque les pluies commencent et que les agriculteurs veulent planter aussitôt, il n'y a pas de matériel de plantation disponible. Les agriculteurs doivent donc généralement attendre que les pluies fassent pousser des boutures sur les vieilles racines tubéreuses qui avaient été laissées dans le champ lors de la précédente saison de récolte. Mais cela prend du temps et par conséquent les plantations sont retardées. Cette pénurie de matériels de plantations dès le retour des pluies est un obstacle majeur pour la production de patate douce en Afrique subsaharienne.

Les agriculteurs ont besoin de matériels de plantations sains, en quantité suffisante au moment de planter aussitôt que les pluies commencent. Il existe deux moyens d'y parvenir :

1. La conservation et les multiplications des boutures dans les régions où la nappe phréatique est élevée ou dans les régions où les cultures peuvent être facilement irriguées.
2. La conservation en saison sèches des racines tubéreuses dans le sable sec, suivie par une germination forcée réalisée à temps pour le début de la saison des pluies. Cette méthode est connue sous le nom de Système Triple S – « Storage, Sand, Sprouting » (entreposage, sable, germination).

4.3.1. Conservation et multiplication des boutures pendant la saison sèche

La conservation pendant la saison sèche est nécessaire afin de garantir la disponibilité des matériels de plantations dès le début des pluies. Au cours de la dernière récolte de patate douce, une attention particulière doit être accordée à la sélection des plants sains qui seront ensuite soigneusement conservés et multipliés dans un lieu spécialement choisi durant la saison sèche.

La conservation et la multiplication des boutures pendant la saison sèche peut se faire en plantant des boutures sur une parcelle de saison sèche dans une zone marécageuse, ou autour d'un puits, d'un point d'eau ou à l'ombre (arbres, bananiers), ou encore près des propriétés où les matériels de plantation pourront facilement bénéficier de soins.

La méthode de conservation en saison sèche des matériels de plantation sélectionnés variera en fonction des caractéristiques socio-écologiques courantes. Les pratiques de conservation et de multiplication couramment utilisées dans les régions à courtes saisons sèches (1-2 mois) sont différentes de celles en vigueur dans les régions à saisons sèches prolongées (3,5 à 5 mois).

Une parcelle de conservation et de multiplication de boutures en saison sèche devrait être :

- dans un endroit qui a une source d'eau fiable, mais qui ne présente aucun risque d'inondation ou d'être détrempé au retour des pluies ou avant que les agriculteurs n'aient transféré les matériels de plantation dans un autre site pour d'autres multiplications ou pour la production de racines tubéreuses ; dans un endroit où les sols sont appropriés ;
- dans un lieu où l'agriculteur se rend régulièrement tout au long de la saison sèche puisque la parcelle nécessitera une bonne attention ;
- propre et non pas à côté d'une ancienne ou actuelle parcelle de patate douce qui pourrait abriter des insectes ravageurs et des maladies ;
- protégée contre les dégâts causés par le bétail à l'aide de clôture de buisson épineux ou autre matériel ;
- contrôlée régulièrement pour les infections virales, et toutes les plantes infectées doivent être immédiatement éliminées (enlevée pour servir de nourriture au bétail) afin de prévenir la propagation rapide du virus.

4.3.2. Conservation des racines tubéreuses en saison sèche pour la production de matériel de plantation – Le système Triple S : « Storage, Sand, Sprouting » (Anonyme, 2013)

Après une sélection rigoureuse de racines tubéreuses de patate douce non infestées de petite/moyenne taille :

- Placez soigneusement les racines tubéreuses sèches dans du sable sec (ce sable peut être ramassé dans la cour de la maison ou sur la route) contenu dans un récipient (Exemple : bassine en plastique). Les racines tubéreuses peuvent être conservées ainsi dans un récipient jusqu'à 6 à 8 semaines avant le début prévu des pluies.
- Veillez à ce que le sable soit froid; s'il a été sous un soleil chaud, laissez le refroidir complètement avant de s'en servir.
- Deux ou plusieurs couches de racines tubéreuses peuvent être conservées dans le même récipient. Veillez à ce qu'il y ait une couche de sable de 5cm au-dessus de la couche supérieure de racines tubéreuses.
- Entrez le récipient contenant le sable et les racines tubéreuses dans un endroit relativement frais et sec (à l'intérieur de la maison ou dans une cabane couverte). Veillez à ce qu'il soit loin des enfants qui aimeraient manger les racines tubéreuses ou des poules qui aimeraient faire leur nid dans le récipient.
- Les racines tubéreuses vont germer pendant la période de stockage, mais les pousses restent généralement assez courtes. Si la saison sèche est très longue (>4mois), il pourrait être nécessaire de retirer les pousses au milieu de la saison sèche et leur permettre de repousser. Les jeunes pousses sont enlevées pour ne pas qu'elles utilisent les réserves d'eau contenues dans la racine tubéreuse.
- Environ 6 à 8 semaines avant le début des pluies, les racines tubéreuses en germination sont plantées dans un jardin près de la maison. Les racines tubéreuses et leurs pousses sont enfouies entièrement dans le sol, sauf si les pousses sont trop longues. L'intervalle entre les plantes est d'environ 0,5 x 0,5 m et dans une légère dépression d'une profondeur d'à peu près de 5 cm (pour faciliter l'arrosage). La terre se doit d'être fertile et la parcelle clôturée contre les animaux en pâture.
- Les racines tubéreuses doivent être arrosées après la plantation et ensuite tous les 3 ou 4 jours.
- Lorsque les pluies arriveront, les racines tubéreuses auront déjà fortement germé et il sera possible de couper une grande quantité de matériel de plantation. Il suffit de 40 racines tubéreuses pour obtenir 1500 boutures.



Figure 7 : Etapes de la méthode Triple S

Les agriculteurs désireux de produire de grandes quantités de matériels de plantation doivent mettre sur pied des récipients Triple S, plus ou moins grands.

5. Construire un tunnel en filet pour la protection des boutures contre Les maladies

Hauteur : de 1,2 à 1,6 m / Longueur : jusqu'à 3 m / Largeur : 1,8 m de large de chaque côté

Matériels requis :

Filets : pour un tunnel il faut un filet de 4 m x 3,20 m pour les côtés et la hauteur; 2m x 1,7m pour l'avant et 2 m x 1,7 m pour l'arrière. Un rouleau de filet OPTINET de Maille 50 peut permettre de construire 20 tunnels (soit 4 m x 100 m).

Poteaux en bois pour le cadre : il faut environ 30 bâtons en bois flexibles, chacun d'environ 3,6 m de long et 4 cm de diamètre.

Fil métallique : 5 m de fil métallique sont nécessaires. Des ficelles peuvent être utilisées, toutefois il faudra les remplacer chaque fois qu'on récoltera les tiges.

Choix du site : le site doit être fertile, facile à travailler, les sols bien drainés et toujours près d'une source d'eau. Si les sols ne sont pas fertiles, il faudra y apporter une brouette de fumier par m². Eviter les vieux champs de patate douce car ils seront une source de maladies et d'insectes nuisibles. Désherber la zone autour du tunnel.

Etapas pour la construction du tunnel :

1. Marquer deux lignes parallèles de 3 m de long avec une distance de 1,8 m entre elles sur le site.
2. Courber les bâtons de bois flexibles en forme d'arc et enfoncer les dans le sol (dans des trous sur les lignes parallèles préalablement marquées) à une profondeur de 20 cm. Distance entre les bâtons = 50 cm.
3. Placer un bâton en bois (1,7 m de long) à chaque extrémité (avant et arrière) et enfoncer le dans le sol, placer un bâton de 3 m de long sur le dessus. Les fixer avec du fil de fer ou de la ficelle aux bâtons courbés afin d'accroître la stabilité.



Figure 8 : Construction d'un tunnel de multiplication rapide de boutures de patate douce

4. Placer 4 bâtons supplémentaires de 3m de long (2 de chaque côté), et les fixer avec du fil de fer ou de la ficelle.
5. Planter les boutures saines 3 nœuds de long, assurez-vous que 2 des 3 nœuds soient mis en terre. L'espace entre les plants doit être de 10 cm x 15 cm (Total de 360 plants par tunnel) si vous prévoyez couper les boutures tous les 80 jours, ou 10 cm x 20 cm (Total de 270 plants / tunnel) si vous prévoyez de les couper le moins souvent. Ajouter une étiquette indiquant la variété et la date de plantation.



Figure 9 : Repiquage de boutures de patate douce sous un tunnel de multiplication rapide

6. Placer le filet au-dessus du cadre du tunnel et fixer le à la structure avec du fil de fer. Laisser également des intervalles à l'avant et à l'arrière.
7. Fixer soigneusement les pièces de filet de l'avant et de l'arrière à la pièce de filet sur le dessus du cadre, puis sur le cadre lui-même.



Figure 10 : Couverture d'un tunnel de multiplication rapide avec un filet de protection

8. De chaque côté sur la longueur du tunnel où le filet touche le sol, faire un sillon d'une profondeur de 20cm. Couchez un bâton sur les débordements du filet à l'intérieur du sillon et couvrez-le de terre afin de rendre le tunnel invulnérable aux tempêtes.

9. L'arrosage se fait à travers les filets deux fois par jour (tôt le matin et tard dans l'après-midi) avec un arrosoir, sauf en cas de pluie. Les filets sont enlevés uniquement lors de la récolte des boutures. Avant de replacer le filet, la culture est désinfectée à l'aide d'un insecticide, dans le but de détruire tous les pucerons ou toutes les mouches blanches qui seraient déposées sur les feuilles restantes.



Figure 11 : Récolte de tiges de patate douce à l'intérieur d'un tunnel de multiplication rapide (Anonyme, 2013)

Références bibliographiques

Anonyme, 2013. Everything You Ever Wanted to Know about Sweetpotato. Reaching Agents of Change ToT training manual, Volume 1 à 7, 454p. International Potato Center, Nairobi, Kenya, 2013.

Bashaasha, B., R.O.M. Mwangi, C. Ocitti p'Obwoya & P.T. Ewell, 1995. Sweet potato in the Farming and the Food Systems of Uganda. Farm Survey Report, International Potato Center (CIP), Lima & National

Stathers, T., Namanda, S., Mwangi, R.O.M., Khisa, G., Kapinga, R., (2005). Manual for sweetpotato integrated production and pest management farmer field school in sub-Saharan Africa. CIP, Uganda. pp168+xxxi

Tupus, G.L. 1983. Mycorrhiza—A possible adaptive mechanism of sweet potato in marginal soils. *Annals of Tropical Research* 5:69–74.

Varin D., Blanc S. et Brévar J., 2009. La culture de la patate douce en Nouvelle Calédonie. Centre des Tubercules Tropicaux. 27 p.

Les auteurs

Dr. DIBI Konan Evrard Brice

Agrophysiologiste,

Sélectionneur de la patate douce,

Chercheur au Centre National de Recherche Agronomique (CNRA)
Station de Recherche sur les Cultures Vivrières (SRCV)-Bouaké / Côte d'Ivoire
dibikonan@yahoo.fr

M. ESSIS Brice Sidoine

Phytopathologiste,

Chercheur au Centre National de Recherche Agronomique (CNRA)
Station de Recherche sur les Cultures Vivrières (SRCV)-Bouaké / Côte d'Ivoire
bsidoine@yahoo.fr

Dr. NZUE Boni

Sélectionneur du manioc,

Chercheur au Centre National de Recherche Agronomique (CNRA)
Station de Recherche sur les Cultures Vivrières (SRCV)-Bouaké / Côte d'Ivoire
Chef du Programme Plantes à Racines et Tubercules (PRT)
nboni1@yahoo.fr