



Adaptabilité de huit variétés de pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.) au contexte climatique du Niger

Basso Adamou^{1*}, Haougui Adamou¹, Moussa Assoumane¹, Miko Illya², Adam Toudou³

(1) : Institut National de la Recherche Agronomique du Niger (INRAN)

(2) : Représentation FAO au Niger

(3) : Université Abdou Moumouni de Niamey, Faculté d'Agronomie

(*) : Corresponding author : Basso Adamou, adamoubasso@yahoo.fr; Tel. 00227 91494245

Mots clés : Pomme de terre (*Solanum tuberosum*), Niger, Changement climatique

1 RÉSUMÉ

Au Niger, les changements climatiques ont comme conséquences directes des déficits céréaliers récurrents. Pour résorber ces déficits et augmenter la qualité nutritionnelle de l'alimentation, la politique agricole met désormais un accent particulier sur les systèmes de cultures irrigués, notamment sur les cultures maraîchères. En appui à cette politique, huit variétés de pomme de terre ont été introduites et testées dans dispositif en blocs complets randomisés à 3 répétitions, dans les conditions climatiques du pays. Quatre d'entre elles (*Daifla*, *Atlas*, *Sahel* et *Pamina* qui mûrissent au bout de 70 jours) présentent un potentiel productif supérieur à celui du témoin local (*Rosanna*). Les autres (*Pamela*, *Yona* et *Stemster*, avec un cycle de 90 jours) ont eu des rendements inférieurs à celui du témoin et sont sujettes à des attaques des maladies et d'une mauvaise herbe (*Cyperus rotundus*) qui ont affecté la qualité marchande des tubercules.

Abstract

Climate change has a direct effect on the recurrence of chronic grain shortages in Niger. To reduce these deficits and increase the nutritional quality of foods, policymakers focused on irrigated crops, including vegetables. Under this guidance, height new varieties of potatoes were tested in a randomized complete bloc design in 3 repetitions in the agro-climatic conditions of Niger. Four of them (*Daifla*, *Atlas*, *Sahel* and *Pamina*) that matured 70 days after planting yielded higher than the control (*Rosanna*). The other three late maturing varieties (*Pamela*, *Yona* and *Stemster*) that were harvested 20 days after those of the first group gave lower yields compared to the control. This is due to their susceptibility to diseases and weed (*Cyperus rotundus*) that reduced the quality of tubers.

2 INTRODUCTION

Au Niger, l'agriculture est fortement dépendante de la pluviométrie avec de grandes cultures comme le mil, le sorgho et le niébé. Conséquemment au changement climatique, les dernières décennies ont été caractérisées par une irrégularité et une mauvaise répartition de la pluviométrie engendrant des déficits céréaliers

récurrents. Pour y remédier et accroître la résilience des populations face à la rigueur climatique et améliorer la qualité nutritionnelle, la politique agricole réserve dorénavant une place de choix aux irriguées notamment les cultures maraîchères qui font l'objet d'une attention toute particulière. Les superficies emblavées sont



estimées à 73345 ha dont 18680 ha en décline, pour environ 864950 exploitants (République du Niger, 2008). En appui à cette politique de l'État, certains organismes comme la FAO introduisent les semences de plusieurs spéculations dont la pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.). Cette plante se cultive dans le monde entier jusqu'à 1900 m d'altitudes (AGRIDEA, 2007) avec une production de l'ordre de 325 millions de tonnes (Barat *et al.*, 2012). Les apports nutritionnels de la pomme de terre sont importants. Selon FAO (2008), 100 g de pomme terre fournissent environ 87 kcal. En plus, la pomme de terre est riche en micronutriments comme la vitamine C, source modérée en fer et constitue également une bonne source en vitamines B1, B3 et B6, des sels minéraux comme le potassium, le phosphore et le magnésium et contient aussi les vitamines B9, B5 et B2. Le « zéro végétation » de la pomme de terre se situe entre 2 et 8°C et la tubérisation est

favorisée par une photopériode inférieure à 12 heures (PNITTA, 1999). Il existe environ 4000 variétés de pomme de terre en fonction du climat, des besoins des agriculteurs et des utilisations, du goût des consommateurs et de la résistance aux ennemis des cultures (Viva Patata, 2014). En effet, différents types de maladies et de ravageurs sont rencontrés sur la pomme de terre dont les maladies cryptogamiques, les maladies virales, les maladies bactériennes, les maladies physiologiques et les insectes (PNITTA, 1999). C'est pour vérifier l'adaptabilité aux conditions climatiques du Niger et leur comportement vis-à-vis des principaux ennemis des cultures que huit (8) variétés de pomme de terre ont été introduites à la station de l'Institut National de la Recherche Agronomique de Konni (17° 20' 12" E et 13° 49' 4 23" N ; altitude de 250,8 m) située à 421 Km à l'est de Niamey.

3 MATÉRIELS ET MÉTHODES

3.1 Matériel végétal : Le matériel végétal, fourni par la FAO représentation du Niger, est composé de huit variétés de pomme de terre produites d'origine française (*Atlas, Daijla, Pamela, Pamina, Rosanna, Sabel, Stemster* et *Yona*). Toutes les semences reçues sont de classe A (35/55mm). Les numéros des lots des différentes variétés sont : *Atlas* F1120 600, *Daijla* F1120 651, *Pamela* F1 120 605, *Pamina* F1 120 670, *Rosanna* F1 120 606, *Sabel* F1120 874, *Stemster* F1 120 635 et *Yona* F1 120 665. Les couleurs de la peau sont : Rouge pour *Rosanna* et *Pamela*, brun rougeâtre pour *Stemster* et *Yona* et jaune claire pour *Sabel, Pamina, Atlas*, et *Daijla*. Pour chaque variété, environ 25kg de tubercules ont été utilisés. La variété *Rosanna*, très cultivée au Niger, a été considérée comme témoin.

3.2 Dispositif expérimental: Le dispositif est un bloc aléatoire complet à trois répétitions. La parcelle élémentaire a une superficie de 20 m², soit 9 billons de 4 m de long. Les billons sont séparés de 0,6 m et les plants sur les billons de 0,4 m.

3.3 Les travaux d'entretien: Avant le labour, de la matière organique bien décomposée a été apporté en fumure de fond à la dose de 10

tonnes hectare plus du NPK à la dose de 100 kg/ha. Le semis a été fait à raison de un tubercule par poquet. Le buttage a été effectué trois semaines après le semis. Le régime de l'irrigation est de deux fois par semaine après le semis puis tous les trois jours un mois après semis. Le désherbage a été fait au besoin.

3.4 Données recueillies: A la récolte, les rendements bruts et en tubercules commercialisables et non commercialisables ont été évalués. Les maladies présentes sur les tubercules ont été identifiées et le taux de pertes inhérent aux attaques évalué. Le taux de levée a été évalué ainsi que le nombre et la vigueur des plants. Le nombre de jours après semis pour le début de la floraison et pour atteindre la maturité ont aussi été évalués. Ces données ont été analysées par ANOVA suivie du test LSD au seuil de 5% en utilisant le logiciel Statistix 8.

Toutes les variétés ont également fait l'objet d'un test de dégustation afin d'identifier celles qui répondent le mieux au goût des consommateurs. Les tubercules de chaque variété sont placés dans un plastique blanc contenant un peu d'eau puis placés dans une marmite contenant de l'eau bouillante. Le temps de cuisson a été estimé. La



dégustation a consisté à apprécier la qualité organoleptique de chaque variété. Entre deux variétés, un intervalle de quelques minutes

pendant lequel la bouche du testeur est rincée, a été respecté.

4. RÉSULTATS

4.1 Cycle cultural: Les variétés testées se répartissent en 2 groupes en fonction de la durée du cycle (tableau 1): (i) les variétés très précoces qui arrivent à maturité au bout de 70 jours à savoir *Pamina*, *Sabel*, *Atlas*, *Rosanna* et *Daijfla* ; (ii) les variétés à cycle long qui mûrissent au bout de 90 jours: *Stemster*, *Pamela* et *Yona*. Le taux de levée

a varié de 84,58% pour *Stemster* à 96,25% pour *Daijfla*. A l'exception de *Rosanna*, doté visuellement d'une vigueur moyenne à la levée, toutes les autres variétés ont exprimé une bonne vigueur. La floraison est intervenue plus tardivement pour les variétés qui ont un cycle de 90 jours comparativement aux variétés précoces.

Tableau 1 : Caractéristiques agronomiques des 8 variétés étudiées

Caractères	Variétés							
	<i>Sabel</i>	<i>Rosanna</i>	<i>Stemster</i>	<i>Pamela</i>	<i>Atlas</i>	<i>Pamina</i>	<i>Daijfla</i>	<i>Yona</i>
Vigueur	bonne	moyenne	bonne	bonne	bonne	moyenne	bonne	bonne
Nombre moyen de tiges	3,0	2,4	1,9	3,0	2,7	2,8	3,1	2,7
Taux de levée (à 25 JAP en %)	92,1	88,75	84,58	90,0	92,1	90,83	96,25	95,0
Début floraison (JAP)	30	40	50	45	35	30	35	50
Date maturité (JAP)	70	70	90	90	70	70	70	90

JAP = jours après plantation

4.2 Productivité : Les évaluations ont porté sur le rendement brut à l'hectare, la production moyenne par parcelle des tubercules commercialisables et non commercialisables. L'analyse de la variance pour le rendement brut indique que la différence est hautement

significative entre les 8 variétés. Les variétés précoces s'équivalent et présentent les meilleurs rendements. *Daijfla* est la plus productive avec 20,75 t/ha et *Stemster* la moins productive avec un rendement de 14,69 t/ha (tableau 2).

Tableau 2: Distribution des moyennes de rendement brut à l'hectare

Variété	Moyenne
<i>Daijfla</i>	20.747 a
<i>Atlas</i>	20.608 a
<i>Sabel</i>	19.917 a
<i>Pamina</i>	19.333 a
<i>Rosanna</i>	19.180 ab
<i>Pamela</i>	17.163 ab
<i>Yona</i>	15.203 cd
<i>Stemster</i>	14.690 d

Variété Moyenne

$\alpha = 0.05$



Les rendements des variétés suivies de la même lettre ne sont pas significativement différents. Pour la production moyenne des tubercules commercialisables, l'analyse de variance, indique que la différence est hautement significative entre les variétés. Les variétés précoces sont les plus productives en termes de tubercules

commercialisables. Par parcelle élémentaire, les productions moyennes ont été de 38,75 kg (*Daifla*) 37,33 kg (*Sahel*), 37,17 kg (*Atlas*), 36,33 kg (*Pamina*) et 34,17 kg (*Rosanna*). *Stemster*, une variété tardive, présente la plus faible production (tableau 3).

Tableau 3 : classification des moyennes pour la production commercialisable

Variété	Moyenne
<i>Daifla</i>	38.750 a
<i>Sahel</i>	37.333 ab
<i>Atlas</i>	37.167 ab
<i>Pamina</i>	36.333 ab
<i>Pamela</i>	34.167 bc
<i>Rosanna</i>	30.667 cd
<i>Yona</i>	27.833 d
<i>Stemster</i>	26.150 d

$\alpha = 0.05$ LSD = 4.5382

L'analyse de variance de la production moyenne des tubercules non commercialisables, indique qu'il n'y a pas de différence significative entre les 8 variétés. *Rosanna* est la variété qui produit le plus de tubercules non commercialisables (4,2 kg) et *Pamina* présente la plus faible production (2,33 kg) (tableau 4).

Tableau 4 : classification des moyennes pour la production non commercialisable

Variété	Moyenne
<i>Rosanna</i>	4.2000 a
<i>Pamela</i>	3.6667 ab
<i>Stemster</i>	3.2333 abc
<i>Daifla</i>	2.7500 bc
<i>Atlas</i>	2.6060 bc
<i>Yona</i>	2.5833 bc
<i>Sahel</i>	2.5000 bc
<i>Pamina</i>	2.3333 c

$\alpha = 0.05$

4.3 Test de dégustation : La variété *Sahel* présente le temps de cuisson le plus court qui est de 30 minutes. Pour ses qualités organoleptiques, elle a été adoptée à l'unanimité (100%) et est suivie des variétés *Atlas* et *Daifla* qui ont présenté

respectivement des temps de cuisson de 35 et 45 minutes et des taux d'adoption de 90% et 80%. La variété *Rosanna*, le témoin, est la moins acceptée bien qu'elle ait le même temps de cuisson qu'*Atlas* (tableau 5).



Tableau 5: Temps de cuisson et pourcentage d'adoption par rapport aux qualités organoleptiques des 8 variétés testées

Variété	Temps de cuisson en minute	Pourcentage d'adoption
<i>Sahel</i>	30	100
<i>Pamina</i>	35	70
<i>Atlas</i>	35	90
<i>Daïfla</i>	45	80
<i>Rosanna</i>	35	40
<i>Stemster</i>	45	60
<i>Pamela</i>	45	70
<i>Yona</i>	45	70
Moyenne	39,375	72,5

4.4 Problèmes phytosanitaires : Deux maladies et une mauvaise herbe qui détériorent la qualité des tubercules ont été rencontrées. Il s'agit de la rhizoctonie due à *Rhizoctonia solani* (photo 1), de la gale superficielle provoquée par *Streptomyces scabies* (photo 2) et de *Cyperus rotundus* (photo 3). L'analyse de la variance sur le pourcentage de tubercules attaqués par *Rhizoctonia solani* a montré

une différence hautement significative entre les variétés. Les variétés à cycle long ont été les plus attaquées (tableau 6). *Pamela* et *Stemster* ont été les plus sensibles avec des taux d'attaque respectifs de 23 et 19,67%. Les variétés précoces ne sont pas ou très peu attaquées par *Rhizoctonia solani*. En effet, seules *Daïfla* et *Atlas* ont été attaquées à hauteur de 1,67 et 0,67% respectivement.

Tableau 6 : Distribution des moyennes les tubercules pourris

Variété	Moyenne
<i>Pamela</i>	23.000a
<i>Stemster</i>	19.667a
<i>Yona</i>	8.0000a
<i>Rosanna</i>	7.3333bc
<i>Daïfla</i>	1.6667cd
<i>Atlas</i>	0.6667d
<i>Sahel</i>	0.0000d
<i>Pamina</i>	0.0000d

$\alpha = 0.05$ LSD = 5.8660



Photo 1: Attaque de *Rhizoctonia solani* sur tubercules de *Daijla*

Les attaques de *Streptomyces scabies* n'ont été observées que sur *Daijla* et *Stemster* sur quelques rares tubercules



Photo 2: Attaque de la gale commune superficielle sur tubercules de *Stemster*

Des dégâts de *Cyperus* sp ont été observés sur quelques tubercules détériorant la qualité marchande de ces derniers (photo 3). Il faut

toutefois noter que les tubercules attaqués sont également infectés par *Rhizoctonia solani*.



Photo 3: Attaque de *Cyperus* sp et de *Rhizoctonia solani* sur tubercule de *Pamela*

5 DISCUSSION

L'adaptabilité de huit variétés de pomme de terre a été étudiée à Konni au Niger au niveau de la station de recherche de l'Institut National de la Recherche Agronomique du Niger, dans un contexte de climat changeant. Ces dernières décennies, en Afrique sahélienne, le climat est devenu plus chaud et plus sec avec des effets sur le cycle de croissance des cultures qui est réduit avec préjudices sur les récoltes (Wolfe *et al.*, 2008). En effet, Malet (2014) indique que dans le cas de la pomme de terre, la tubérisation peut être complètement inhibée dans les périodes où les températures minimales restent constamment supérieures à 20°C, température optimale pour la photosynthèse. Or, cette situation est régulièrement observée dans la bande du pays et dans ces conditions, la culture de la pomme de terre peut devenir aléatoire voire impossible. Cependant, les variétés testées s'accommodent bien et ont affiché des caractéristiques agronomiques variables. Selon le cycle cultural, elles se subdivisent en 2 groupes. Les variétés les plus précoces qui mûrissent au bout de 70 jours) (*Sabel*, *Pamina*, *Atlas*, *Rosanna* et *Dajfla*), et celles plus tardives qui mûrissent au bout de 90 jours (*Pamela*, *Stemster* et *Yona*). Les rendements moyens des variétés précoces varient de 19,33 à 20,75 tonnes par hectare. Ce rendement est supérieur à la moyenne nationale qui est de 18,9 t/ha (République du Niger, 2008). De ce fait, les variétés à cycle court sont les mieux indiquées face à un raccourcissement de la période froide, caractérisée très souvent par des nuits chaudes,

conditions peu favorables au développement des tubercules de la pomme de terre. L'adaptabilité de ces variétés est renforcée par leur qualité organoleptique bien appréciée par les consommateurs. En effet, les variétés *Sabel* et *Atlas* sont respectivement choisies par 100% et 90% des consommateurs. Ces variétés contribueront certainement au renforcement de la résilience des producteurs face aux aléas en réduisant les effets des risques climatiques. Par contre, les variétés tardives se sont montrées peu productives avec des rendements inférieurs à la moyenne nationale, ce qui dénote un faible potentiel productif dans les conditions climatiques du Niger dû en partie à l'attaque de certains agents pathogènes comme *Rhizoctonia solani* et *Streptomyces scabies*, en condition naturelle d'infestation. Cette situation pourrait être aggravée par la présence d'autres maladies telles que le flétrissement bactérien (*Ralstonia solanacearum*), l'alternariose (*Alternaria solani*), la fusariose (*Fusarium solani*), la pourriture due à *Pectobacterium atrosepticum* et les viroses, toutes signalées en Afrique de l'ouest par Vanderhofstadt et Jouan (2009) et notamment au Niger (Adam *et al.*, 2006). Il en est de même des insectes ravageurs comme la teigne de la pomme de terre, dont les dégâts n'ont pas été observés et qui peuvent présenter une sérieuse menace pour la culture de pomme de terre au Niger. L'effet de nématodes et des acariens n'est pas aussi à écarter car ces ravageurs ont déjà été répertoriés par les mêmes auteurs et par Basso et Moussa (2011).



Cette menace peut être exacerbée par une augmentation de la température, facteur climatique important qui régule leur vitesse de croissance (Annie-Eve *et al.*, 2011). Donc l'absence de ces ravageurs et agents pathogènes sur les variétés précoces et tardives n'est pas synonyme de tolérance ou de résistance mais plutôt l'absence de contact entre la plante hôte et les déprédateurs. Le comportement de ces variétés de pomme terre face à certains adventices a aussi été évalué. En effet, les mauvaises herbes jouent un rôle important dans le développement de la culture de pomme de terre. Elles peuvent détériorer la qualité marchande des tubercules comme c'est le cas de

Cyperus rotundus dans notre étude et *Cynodon dactylon* (Adam *et al.*, 2006) ou compromettre la production par le phénomène de compétition. Cette dernière action se manifeste en termes d'augmentation de la biomasse, de production de graines et de développement de méthode de survie. Les mauvaises herbes ont une plus grande capacité d'adaptation que les cultures, ce qui leur confère un avantage certain (Wolfe *et al.*, 2008). En effet, elles sont pour la plupart des plantes en C3 et sont plutôt favorisées par les changements climatiques qui ont un effet fertilisant à cause de l'augmentation du CO₂ dans l'air (Annie-Eve *et al.* 2011).

6 REMERCIEMENTS

Les auteurs manifestent toute leur gratitude à la FAO, représentation au Niger, pour avoir financé

ce travail et pour la fourniture des variétés de pomme de terre testées.

7 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Adam T, Sidikou RD, Dumma A, Haougui A. and Basso A: 2006. Rapport d'activités de l'an 1, corus pomme de terre Niger. Corus Niger (éditeur), Niamey Niger. 23 pp.
- Agridea-bio: 2007. Pomme de terre, fiche technique. www.agridea.ch-février.
- Annie-Eve G, Michèle R. and Audrey R : 2011. Impacts directs et indirects des changements climatiques sur les ennemis des cultures, littérature cc-phyto-pdf, 11-9-2013
www.agrireseau.qc.ca/lab/document/Revue.
- Barat J, Paran G. and Barnabé C: 2012. La pomme de terre, bilan de la campagne 2010-11. Fabien Bova (éditeur), FranceAgrimer, 8 pp.
WWW.franceagrimer.fr/content/download/14811/109060/file/BIL-PDT-camp_20102011.pdf.
- Basso A. and Moussa A: 2011. Rapport d'évaluation de trois variétés de pomme de terre à la station de recherche de l'INRAN de Konni. INRAN (éditeur), Niamey Niger. 16 pp.
- FAO : 2008. Pomme de terre, nutrition et diététique. 2 pp. WWW.fao.org/potato-2008/fr/pomme_de_terre/Typ-3fr.pdf. 27-3-2014.
- Malet M : 2014. Notion d'âge physiologique et conséquences agronomiques sur la culture de pomme de terre primeurs. 11 pp.
www.ordre-experts-internationaux.com/site/data/articles/article-expertise-internationale-171.pdf, 19-03-2014.
- PNITTA : 1999. Technique de production de la pomme de terre au Maroc. Bulletin de liaison et d'information du, Transfert de technologie en Agriculture, N° 52. ww.agrimaroc.net/52.pdf
- Viva Patata : 2014. L'expo pomme de terre. 20 pp.
www.etpatati.com/mods/std/expositions/docs/panneaux-potato.pdf, 22-01-2014
- République du Niger : 2008. Recensement Général de l'Agriculture et du Cheptel. Ministère de l'Agriculture (éditeur), Niamey Niger. 136 pp
- Vanderhofstadt B. and Jouan B : 2009. Guide technique, Culture de la pomme de terre en Afrique de l'ouest. Centre de



développement de l'entreprise (éditeur).

80 pp.

Wolfe DW, Ziska L, Petzoldt C, Seaman A, Chase C. and Hayhoe K ;, 2008. Projected change in climate thresholds in the Northeastern US: implications of crops, pests, livestock and farmers. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 13: 555-575.