

OBJECTIFS ET RÉSULTATS DU PROJET

Comment limiter la vulnérabilité des systèmes de production légumes-pommes de terre face au stress hydrique et optimiser l'usage de la ressource en eau ?

Pour ce faire, le projet a été décliné en **4 objectifs** :

Objectif 1

Mieux prendre en compte les **spécificités variétales** pour **réduire la consommation en eau** et limiter les impacts d'un accès restreint

Objectif 2

Améliorer les schémas de **sélection de variétés tolérantes** (critères de description des idéotypes et choix des conditions d'expérimentation)

Objectif 3

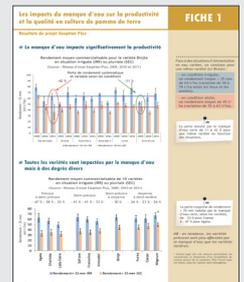
Comprendre les interactions **structure de sol / besoins en eau** pour valoriser au mieux l'eau du sol par la culture

Objectif 4

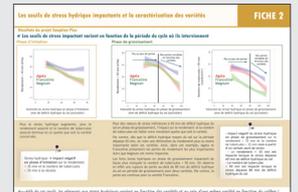
Définir des **stratégies d'irrigation** adaptées à un **volume prélevable limitant** à moindres impacts sur la production (rendement - qualité)

Résultats

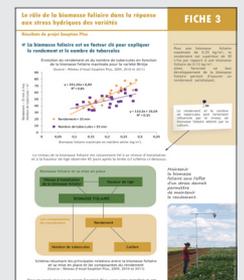
Les impacts du manque d'eau sur la productivité et la qualité en culture de pomme de terre (Fiche 1)



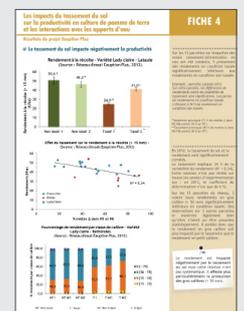
Les seuils de stress hydrique impactants et la caractérisation des variétés (Fiche 2)



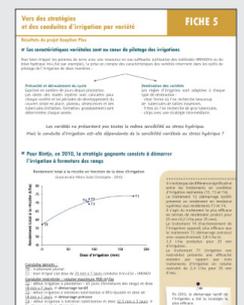
Le rôle de la biomasse foliaire dans la réponse aux stress hydriques des variétés (Fiche 3)



Les impacts du tassement du sol sur la productivité en culture de pomme de terre et les interactions avec les apports d'eau (Fiche 4)



Vers des stratégies et des conduites d'irrigation par variété (Fiche 5)



MOYENS ET MÉTHODES MIS EN ŒUVRE DANS LE PROJET

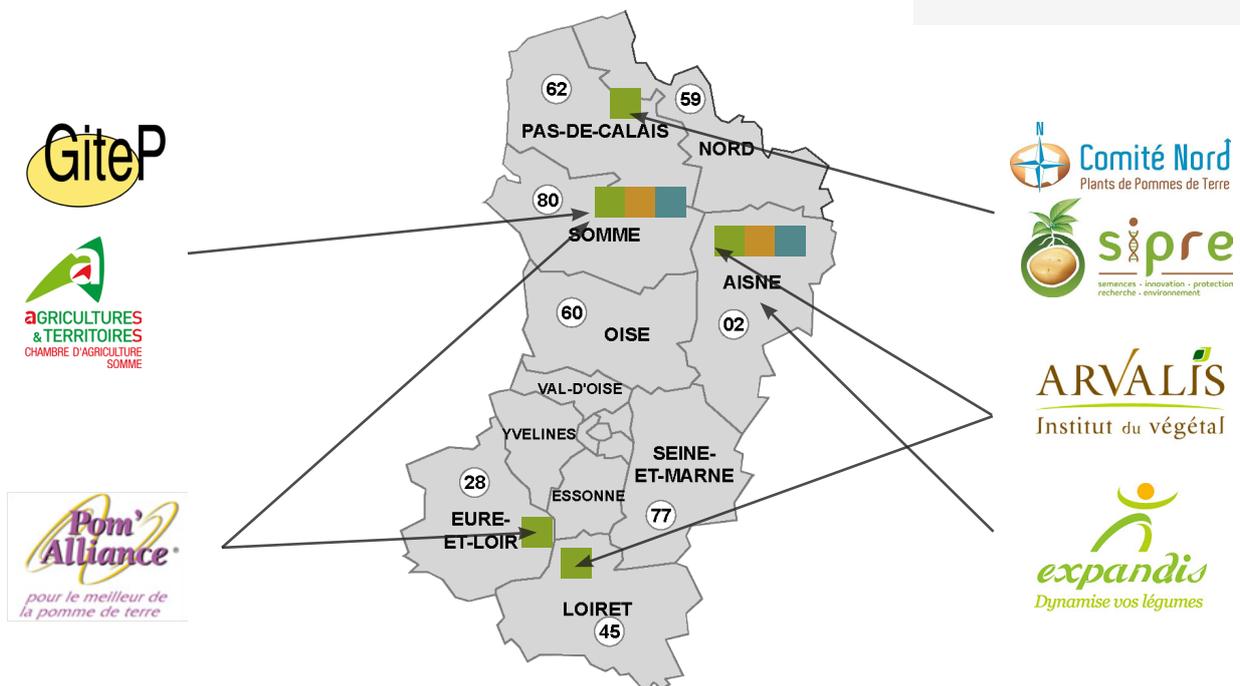
36 essais menés par 7 partenaires

Objectifs des essais multi-partenaires :

- Identifier des critères d'évaluation de la tolérance aux stress hydriques qui permettront de caractériser les variétés actuelles et d'adapter la méthode DIAGVAR, développée sur blé, à la pomme de terre, pour améliorer la discrimination des variétés au sein des schémas de sélection
- Caractériser les conséquences d'un état structural dégradé sur le développement de la pomme de terre et identifier les moyens pour favoriser l'enracinement dans les systèmes de la région
- Proposer aux agriculteurs des stratégies de pilotage de l'irrigation permettant de gérer un volume d'eau limité pour une campagne

Légende des réseaux d'essais

- Caractérisation variétale de réponse aux stress hydriques
- Structure du sol
- Stratégie d'irrigation en volume restreint

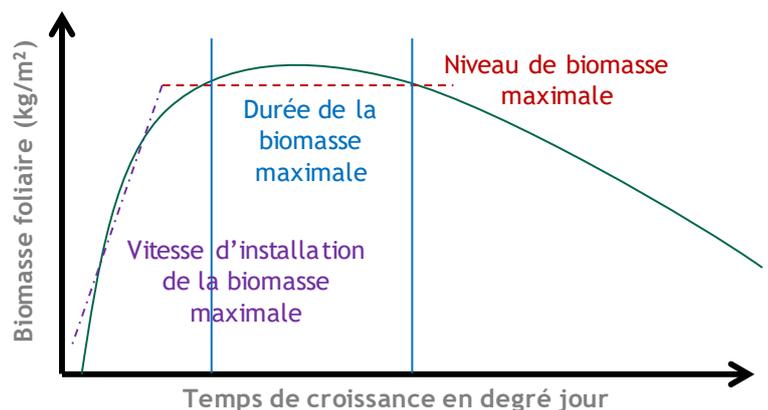


Méthode d'évaluation de la biomasse foliaire d'une culture : le prélèvement hebdomadaire de biomasse

La biomasse foliaire est une composante essentielle pour la mise en place du rendement. Dans le projet, elle est définie à partir de prélèvements hebdomadaires.

Ces prélèvements nous permettent de tracer l'évolution de la biomasse foliaire au cours du cycle et de déterminer :

- la biomasse foliaire maximale qui s'exprime en kg/m^2 ,
- la vitesse d'installation, correspondant au temps mis par la culture pour élaborer sa biomasse durant la phase de croissance active. Elle s'exprime en $\text{kg}/\text{m}^2 / \text{degré jour}$,
- la durée de la biomasse maximale, correspondant au temps de maintien de la biomasse à son maximum durant la période de croissance. Elle s'exprime en degré jour (DJ).

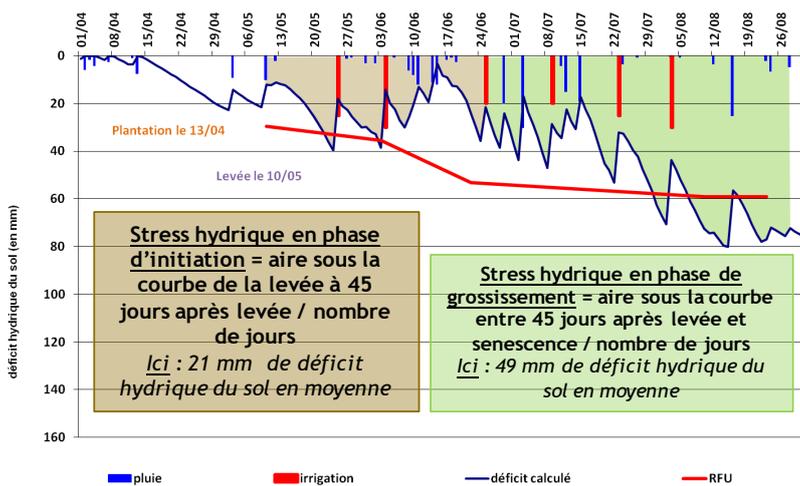


☉ Méthode de caractérisation des stress hydriques d'une culture : le bilan hydrique

Les stress hydriques en phase d'initiation et de grossissement sont définis à partir du déficit en eau du sol durant chaque phase de développement et pour chaque variété.

La figure illustre un exemple de bilan hydrique réalisé avec l'outil Irré-LIS® sur une parcelle d'essai ARVALIS pour la variété Bintje en condition irriguée. La courbe bleue correspond au déficit en eau du sol de la parcelle. La courbe rouge visualise la réserve facilement utilisable pour la plante (RFU). En théorie, pour qu'une culture ne subisse pas de stress hydrique, la courbe bleue doit rester au-dessus de la courbe rouge.

Exemple d'une situation irriguée sur une parcelle d'essai ARVALIS - Audeville (2010)



L'importance des stress subis durant les différentes phases peut ainsi être déterminée par l'aire sous la courbe bleue. Nous avons choisi de représenter les stress hydriques en phases d'initiation et de grossissement respectivement par les aires sous la courbe entre le stade levée et le stade 45 jours après levée (JAL) (aire marron) et entre le stade 45 JAL et le stade 50 % de sénescence (aire verte). Afin de comparer les niveaux de stress subis par les différentes variétés présentant des maturités contrastées, les aires totales sont divisées par le nombre de jours de la période.

Le déficit hydrique du sol journalier sert alors d'indicateur de niveau de stress.

☉ Méthode d'évaluation du tassement d'un sol : le profil cultural

Le niveau de tassement des sols sont définis à partir du pourcentage de mottes Δ^* dans les horizons H5 et H6.

La figure présente un exemple de profil cultural réalisé sur une parcelle d'essai d'Expandis en condition Tassée Irriguée avec la variété Lady Claire. Les zones entourées en rouge correspondent aux mottes Δ que l'on définit comme des mottes où l'espace poral structural a disparu sous l'action de contraintes sévères. Les zones sont repérées dans l'horizon H5, correspondant au sol labouré non repris par le labour et l'horizon H6, correspondant à la profondeur du labour le plus ancien sur la parcelle.

Profil cultural sur une parcelle d'essai Expandis Tassée-Irriguée (2011)

Sol labouré mais non repris par le labour H5

Horizon du labour le plus ancien sur la parcelle H6



* mottes Δ : mottes delta

L'EAU, UN FACTEUR ESSENTIEL À LA CROISSANCE DE LA POMME DE TERRE

La culture de pomme de terre se caractérise par les étapes physiologiques suivantes :

1 La levée

Le plant germe pour donner des tiges. Les bourgeons aériens se développent en rameaux feuillés, les bourgeons souterrains en stolons. Parallèlement, le système racinaire se déploie.

L'installation du couvert permet la photosynthèse et donc la production d'un "potentiel d'assimilats". Pour un **développement** et un **maintien** optimaux de cette biomasse foliaire, les **besoins en eau** de la plante doivent être **satisfaits**.

2 L'induction de la tubérisation

Au niveau souterrain, les stolons s'allongent et se ramifient jusqu'à ce que les conditions soient inductives. L'induction de la tubérisation dépend de divers facteurs comme la photopériode ou l'équilibre hormonal. Les stolons sont dits induits lorsqu'ils sont capables de former des tubercules.

On entre ensuite dans la phase de tubérisation, qui comprend deux étapes :

3 L'initiation

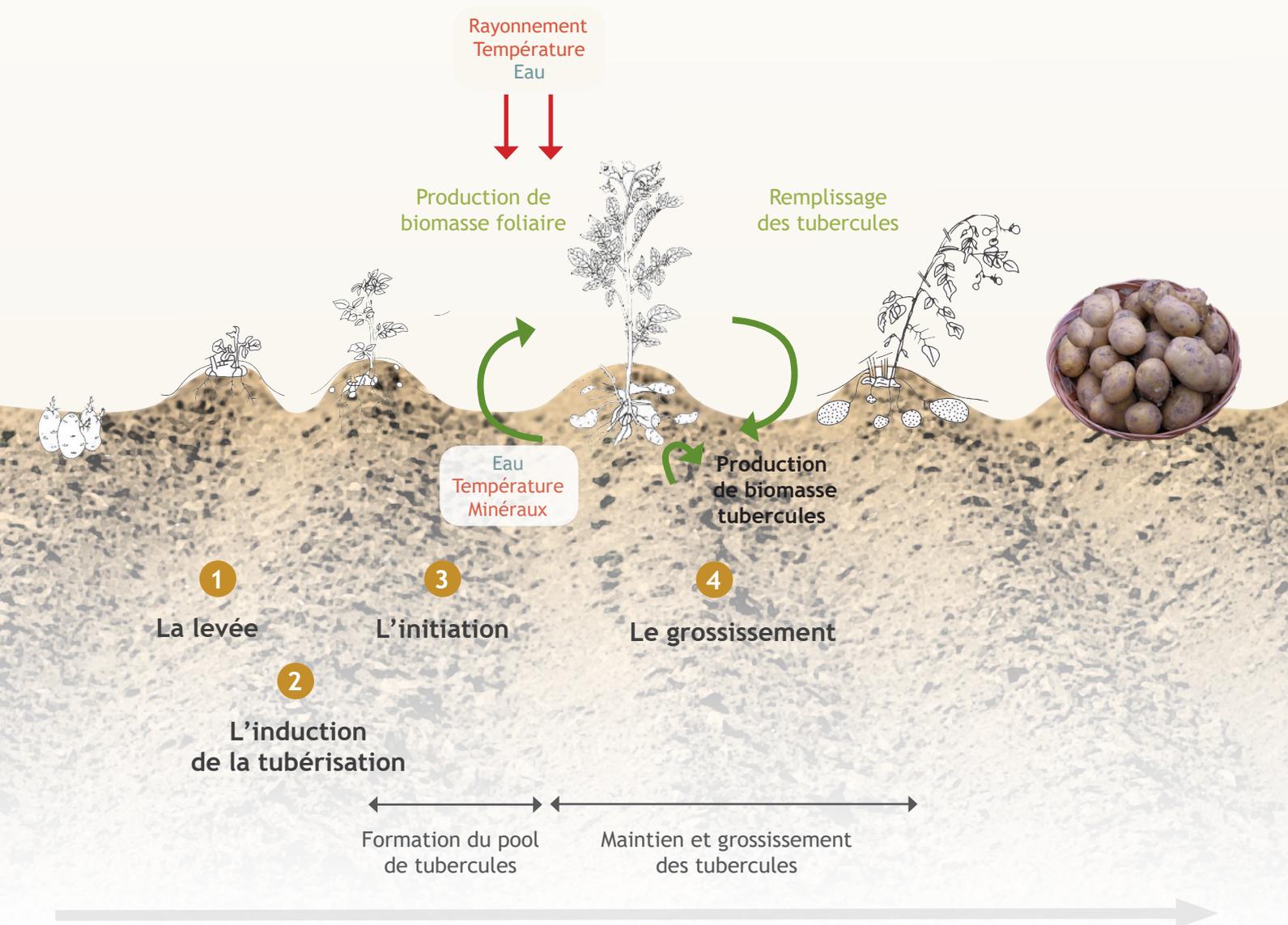
Phase de création des tubercules. Un tubercule est dit initié lorsque le stolon présente un renflement deux fois supérieur à son diamètre. Durant cette phase, le manque d'eau impacte négativement le **nombre de tubercules initiés**.

4 Le grossissement

Phase de croissance des tubercules jusqu'à la récolte. Le manque d'eau pendant cette phase agit sur la **taille des tubercules**.

De plus, des irrégularités dans les apports d'eau durant le cycle peuvent être dommageables pour la **qualité finale** des produits récoltés et provoquer crevasses, lenticelles marquées, problèmes de cœurs creux, etc.

Cependant, nous avons pu identifier qu'il existait des différences de réponses aux stress hydriques entre les variétés.



DÉFINITIONS : RÉPONSES DES VÉGÉTAUX AUX STRESS HYDRIQUES

Éviter

La plante cherche à **réduire l'impact** du stress en :

- limitant les pertes d'eau (fermetures des stomates...)
- augmentant les entrées d'eau (enracinement plus profond)

≠

Tolérer

La plante **adapte son métabolisme** au niveau physiologique **pour être en équilibre avec le stress**. Cela peut se traduire par :

- des cellules moins sensibles à la déshydratation (osmorégulation)
- le maintien des fonctions physiologiques et de la croissance

Adapter

La modification de structure et/ou de fonction est inscrite dans le patrimoine génétique de la plante et s'exprime **de façon permanente**

→ On parle alors de **plante adaptée** à son milieu

Résister

La modification de structure et/ou de fonction est déclenchée par l'apparition du stress. La capacité à faire cette modification de métabolisme est inscrite dans le patrimoine génétique et s'exprime **de façon transitoire**

→ On parle alors de **plante résistante**

→ En pomme de terre, aucune variété n'est totalement résistante au stress hydrique, une perte de rendement étant systématique en cas de stress important. Il est donc préférable de parler de variétés tolérantes plutôt que résistantes.

CONTACTS

AGRO-TRANSFERT
Ressources et Territoires
Hélène PREUDHOMME-ZUB
h.zub@agro-transfert-rt.org

ARVALIS
Institut du végétal
Cyril HANNON
c.hannon@arvalisinstitutduvegetal.fr
Jean-Michel GRAVOUEILLE
jm.gravouelle@arvalisinstitutduvegetal.fr

COMITÉ NORD
Plants de pommes de terre
Frédérique AUROUSSEAU
frederique.aurousseau@comitenordplant.fr
Sébastien VAST
sebastien.vast@comitenordplant.fr

EXPANDIS
François PETIT-JEAN
fpetitjean@expandis.net

GITEP
Solène GARSON
sgarson@gitep80.fr

Pom'Alliance
Christophe PRECHONNET
christophe.prechonnet@pom-alliance.fr

Le projet **Eauption Plus** a bénéficié du soutien financier du FEDER et du Conseil régional de Picardie.

Avec le soutien de :

Coordonné par :

En partenariat avec :

Partenaires associés :



GESTION DE L'EAU EN CULTURE DE POMME DE TERRE

Depuis 2003, différents acteurs de la filière pomme de terre se sont fédérés dans le cadre d'Agro-Transfert Ressources et Territoires afin de répondre à des questions stratégiques pour la filière en Picardie et dans les régions limitrophes.

Le dernier projet, intitulé **Eaution Plus (2009 - 2014)** vise à répondre à la problématique suivante :

Comment limiter

la vulnérabilité des systèmes de production légumes-pommes de terre face au stress hydrique et optimiser l'usage de la ressource en eau ?

