

9.5

Le cloisonnement des interbuttes en culture de pomme de terre: essai réalisé en collaboration avec Bayer CropScience (Huldenberg 2011).

C. Olivier (CRA-W), J.-P. Goffart (CRA-W), D. Baets (Bayer CropScience), N. Fonder (Epuvaleau), J.-P. Barthélemy (ULg-Gembloux Agro-Bio Tech), G. Lognay (ULg-Gembloux Agro-Bio Tech), D. Xanthoulis (ULg-Gembloux Agro-Bio Tech)

Résumé

Dans le sillage du projet « Contrôle du ruissellement et de ses impacts en culture de pomme de terre en Région wallonne 2009-2010 », un essai a été mis en place à Huldenberg sur demande de l'entreprise Bayer CropScience et financé par celle-ci. Pour rappel, le cloisonnement des interbuttes est la mise en place de diguettes entre les buttes de pomme de terre afin de favoriser l'infiltration de l'eau plutôt que son ruissellement. Les résultats de cette nouvelle année d'essai confirment l'efficacité de cette technique quant à la réduction du ruissellement et de l'érosion ainsi qu'une tendance à la hausse des rendements en tubercules.

¹ Financé par le SPW (DGARNE, D33), coordonné par le CRA-W (Département Productions et Filières, Unité Stratégies Phytotechniques) et réalisé en partenariat étroit entre le CRA-W, la FIWAP, l'Unité de Chimie Analytique de ULg-Gembloux Agro-Bio Tech et l'asbl EPUVALEAU.

Organisation de l'essai

En 2011, un essai a été mis en place à Huldenberg (Brabant flamand) selon le même protocole expérimental que sur le projet « ruissellement » afin de tester l'efficacité du cloisonnement des interbuttes.

Cette année encore, la cloisonneuse utilisée sur l'essai était la « Barbutte » proposée par les établissements Cottard (Curchy, France) qui permet de créer des diguettes tous les 1,6 mètres.

Deux systèmes de collecte de l'eau de ruissellement ont été installés en bas de pente forte (plus de 3%): un en cloisonné (C) et un témoin en non cloisonné (NC). L'eau récupérée était celle ruisselée sur trois interbuttes contigus de 30 mètres de long (un barrage étant créé en amont). La quantité d'eau récoltée était ensuite mesurée et un sous-échantillon homogène d'eau chargée était analysé afin de déterminer la quantité de sédiments et la quantité de produits phytosanitaires présents dans celui-ci. Ces mesures ont ensuite été mises en relation avec les relevés pluviométriques effectués sur le site. La répartition de l'eau dans le profil du sol a également été suivie durant la saison culturale en haut et en bas de pente grâce à la mise en place de sondes TDR.

Conditions météorologiques

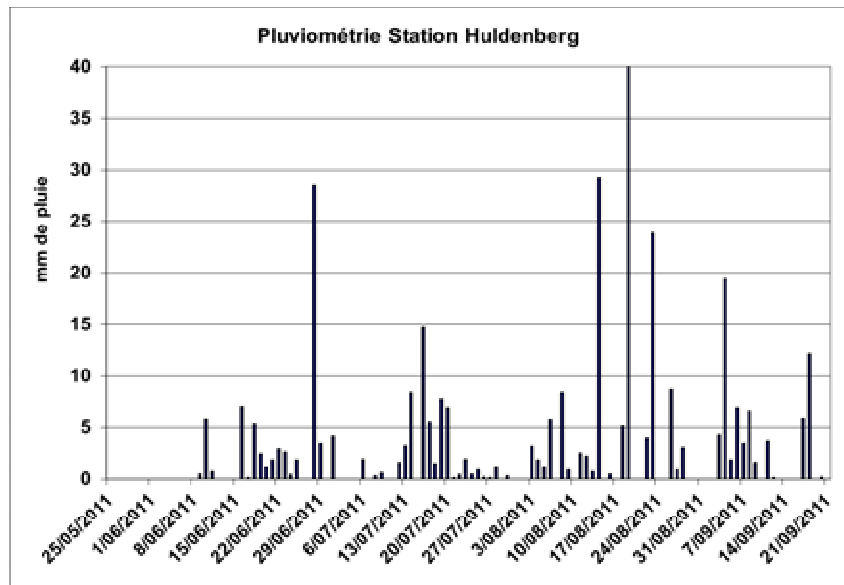
En 2011, le site de Huldenberg sur lequel l'essai était mis en place a connu bon nombre d'épisodes pluvieux susceptibles de provoquer les phénomènes de ruissellement et d'érosion hydrique.

Les données présentées ci-après (figure 1) ont été enregistrées par une station météorologique implantée sur le site. Un pluviomètre indépendant (relevé lors des visites de terrain) a également été installé à proximité de l'essai afin de compléter ces mesures.

On constate qu'il y a eu sept épisodes pluvieux de plus de 10 mm de pluie par jour :

- deux épisodes de 10 à 19mm/j (16 juillet – 14,7 mm et le 18 septembre – 12,0 mm),
- deux épisodes de 19 à 25mm/j (23 août – 23,9 mm et le 4 septembre – 19,4 mm),
- trois épisodes supérieurs à 25mm/j (le 28 juin – 28,5 mm, le 14 août – 29,2 mm et le 19 août – 40,0 mm).

Figure 9.5.1 Pluviométrie enregistrée à la station installée à la ferme de Huldenberg (Bayer CropScience)



Réduction du ruissellement

La figure 2 présente les volumes d'eau récoltés en systèmes cloisonné et non cloisonné lors de la saison 2011. La contenance maximale des bacs de récolte était de 500 litres ; lors de précipitations intenses, ces bacs ont parfois débordé en système non cloisonné et les volumes d'eau ruisselés ont alors été sous-estimés (fixés à 500 litres). Ce fut le cas notamment les 29 juin, 19 août, 24 août et 30 août.

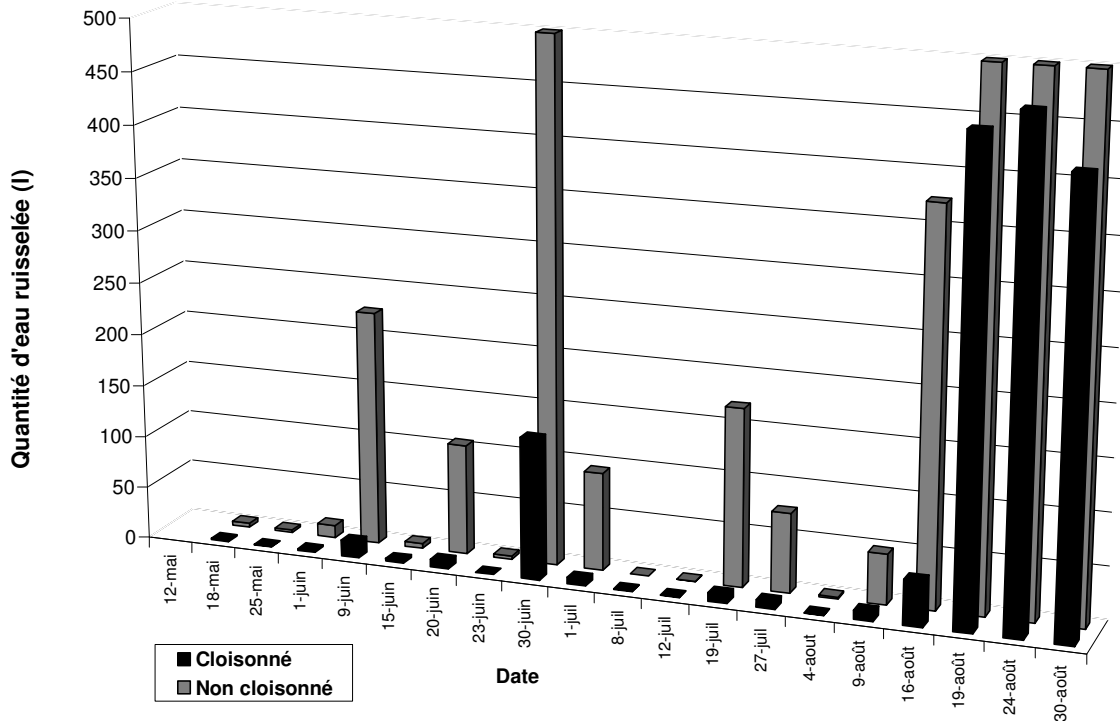
Pendant toute la saison, les quantités d'eau ruisselées en non cloisonné ont été systématiquement plus importantes qu'en système cloisonné. Toutefois, suite à un orage violent le 19 août 2011, l'efficacité des cloisonnements en terme de réduction du ruissellement a été moindre qu'en début de saison. Cela peut être expliqué par plusieurs facteurs, à savoir : le tassement progressif des cloisonnements et la réduction de leur capacité de stockage par comblement progressif des micro-barrages par les sédiments retenus. De plus, des brèches se sont ouvertes dans certains micro-barrages suite à cet épisode orageux intense (survenu sur la culture défanée !!) et laissaient ainsi passer l'eau. Néanmoins, malgré une réduction de l'efficacité des micro-barrages à retenir l'eau de ruissellement, les observations de terrain indiquaient que nettement moins de sédiments étaient retrouvés dans les bacs de récolte de la zone cloisonnée par rapport à la zone non cloisonnée.

Jusqu'au 19 août, les cloisonnements permettaient de réduire le ruissellement de plus de 85%, soit 240 m³/ha en non cloisonné contre 35 m³/ha avec des cloisonnements. En fin de saison, le bilan est que cette technique a permis de réduire le ruissellement au moins de moitié (462 m³/ha en NC vs 234 m³/ha en C).

Le coefficient de ruissellement global sur toute la période du 12 mai au 30 août est supérieur à 12,1% en non cloisonné (le bac installé ayant débordé plusieurs fois, il est impossible de déterminer le coefficient de

ruissellement exact) et est de 6,1% en cloisonné. Le coefficient de ruissellement est donc réduit au moins de moitié par le cloisonnement des interbuttes.

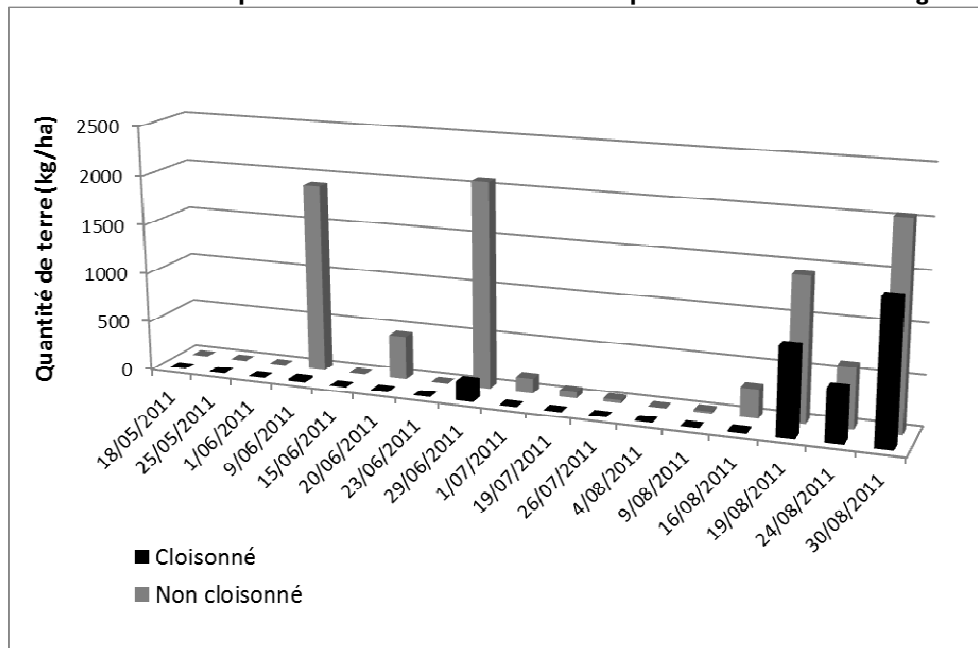
Figure 9.5.2 Comparaison des volumes d'eau ruisselés avec (avant-plan) et sans cloisonnement (arrière-plan) pour l'essai de Huldenberg 2011 (en litres/ha)



Réduction de l'érosion

Les échantillons d'eau de ruissellement récoltés ont été transportés au laboratoire de chimie analytique de la Faculté de Gembloux Agro-Bio-Tech où les sédiments ont été quantifiés. La figure 3 présente les résultats obtenus quant à la quantité de terre exportée avec et sans cloisonnement lors de la saison 2011.

Figure 9.5.3 Sédiments exportés avec et sans cloisonnement pour l'essai de Huldenberg 2011 (en kg/ha)



On peut voir que pour l'ensemble de la période d'essai, l'équivalent d'au moins 9 tonnes de terre par hectare ont été exportées en situation non cloisonnée, pour seulement 3 tonnes en situation cloisonnée. L'érosion hydrique sur la parcelle a donc été réduite d'environ deux tiers grâce au cloisonnement des interbuttes.

Les photos présentées à la figure 4 illustrent les différences observées concernant l'érosion. En effet, il s'agit des deux collecteurs situés en bas de pente forte, permettant de récolter l'eau de ruissellement (et les sédiments en suspension) dans des bacs enterrés. La photo de gauche concerne le collecteur situé en zone non cloisonnée et la photo de droite concerne le collecteur de la zone cloisonnée, après l'orage du 28 juin (28,5mm/24h).

Figure 9.5.4 Comparaison des collecteurs situés en zone non cloisonnée (gauche) et en zone cloisonnée (droite) au 29 juin 2011 à Huldenberg



Tout comme pour le ruissellement, on constate que l'efficacité des cloisonnements a été moins importante à partir du 19 août mais dans une moindre mesure. En effet, les brèches formées dans les diguettes suite à l'orage laissaient passer l'eau mais le relief persistant la ralentissait tout de même et permettait de retenir en partie les sédiments. La figure 5 illustre les interbuttes en date du 29 août 2011 avec et sans cloisonnement.

Figure 9.5.5 Comparaison des interbuttes avec cloisonnement (droite) et sans cloisonnement (gauche) en fin de saison - 29 août 2011



Un meilleur rendement

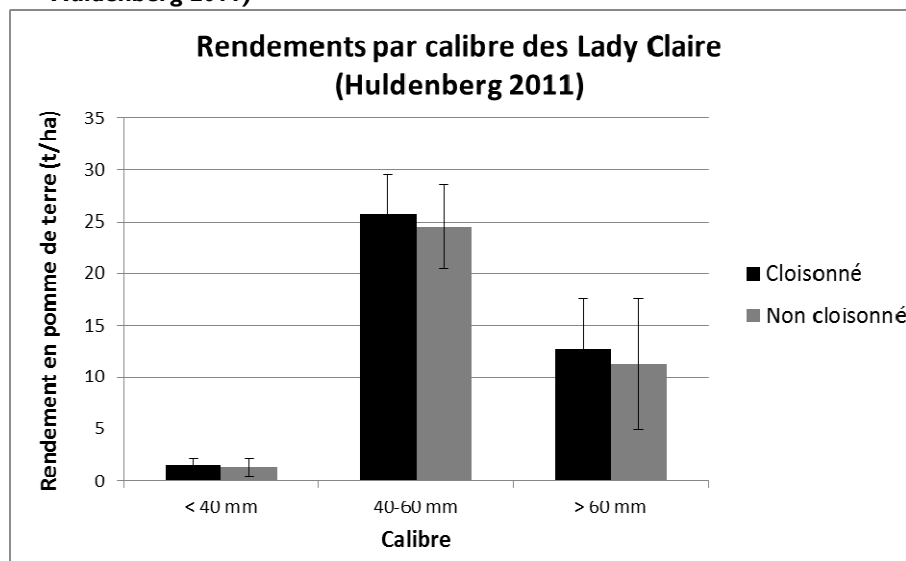
Les pommes de terre récoltées ont été calibrées et pesées. Les poids sous eau (PSE) ont été réalisés pour évaluer la matière sèche des tubercules, indicatrice de leur qualité.

La variété à chips « Lady Claire » a été plantée à Huldenberg. Dans l'essai, le rendement brut moyen était de 40,5 tonnes/ha dans le cloisonné et 37,6 tonnes/ha dans le non cloisonné. De manière générale, les conditions météorologiques de la saison 2011 (sécheresse printanière et pluies estivales) ont favorisé la

croissance des tubercules. Les rendements en pomme de terre sont donc très bons pour l'année 2011 ; la moyenne étant de 31 tonnes/ha pour cette variété (Centre Pilote Pomme de terre – résultats 2010 : partie 2).

Les analyses statistiques effectuées sur ces données montrent que la différence de rendement entre les deux traitements n'est pas significative statistiquement. Toutefois, une différence d'environ 3 tonnes par hectare a été observée en faveur du cloisonnement pour 80% des échantillons (\square du test de Newman et Keuls à 20%). Lors des essais précédents en 2009 et 2010, des différences du même ordre avaient également été mises en évidence pour deux des sites étudiés (également pour un \square du test de Newman et Keuls à 20%).

Figure 9.5.6 Graphique des rendements en pommes de terre par calibre (variété Lady Claire – Huldenberg 2011)



Une différence (non significative ; \square du test de Newman et Keuls à 20%) a également été mise en évidence entre le nombre de tubercules de calibre supérieur à 40 mm produits par hectare (calibres intéressants pour cette variété à chips). En effet, 337 tubercules/ 10m² de ces calibres ont été produits en moyenne en situation cloisonnée contre 311 tubercules/ 10m² en situation non cloisonnée.

Les tests relatifs à la qualité des tubercules (poids sous eau) n'ont quant à eux révélé aucune différence entre les deux traitements. Le pourcentage moyen de matière sèche est de 22.9% dans les deux cas (soit un poids immergé de 425g/5kg).

Meilleur stockage de l'eau dans le sol

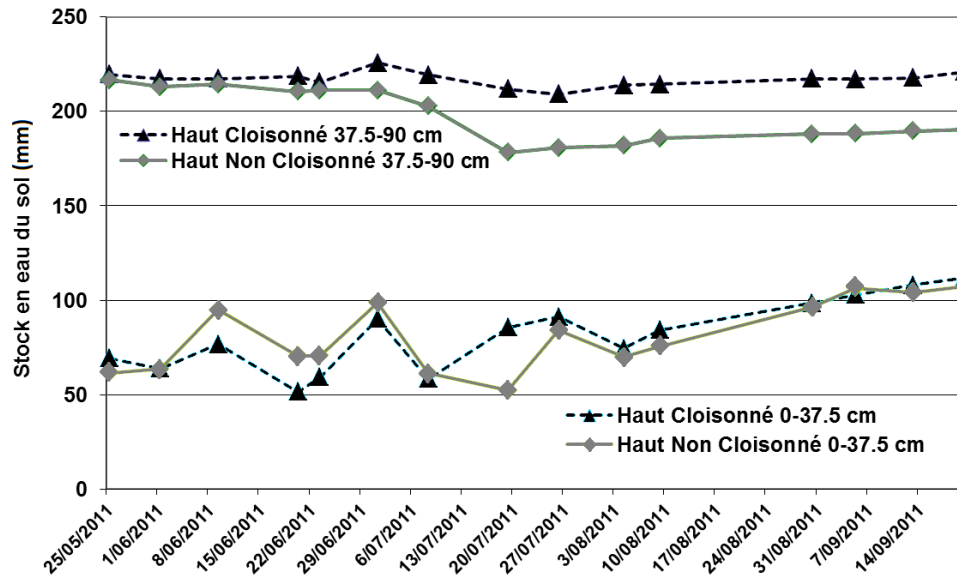
Des sondes TDR (Time Domain Reflectometry) de 90 cm ont été enfoncées dans une butte cloisonnée et dans une butte non cloisonnée en bas et en haut de la pente forte afin de mesurer l'humidité du sol selon la profondeur. Chacune de ces sondes était segmentée comme suit : 0-15, 15-30, 30-45, 45-60 et 60-90 cm. Ces mesures permettent ainsi de dresser l'évolution des profils hydriques au cours de la saison ainsi que la variation des stocks en eau du sol.

Pour l'ensemble de la saison, les profils hydriques de la zone cloisonnée étaient plus humides que les profils de la zone non cloisonnée, preuve de la meilleure infiltration de l'eau dans le sol. Les différences observées variaient de 5% à 15% d'humidité. Par ailleurs, le prélèvement en eau par la culture se marquait

par un assèchement systématique à la profondeur de 35 cm qui correspond à la zone d'enracinement des pommes de terre.

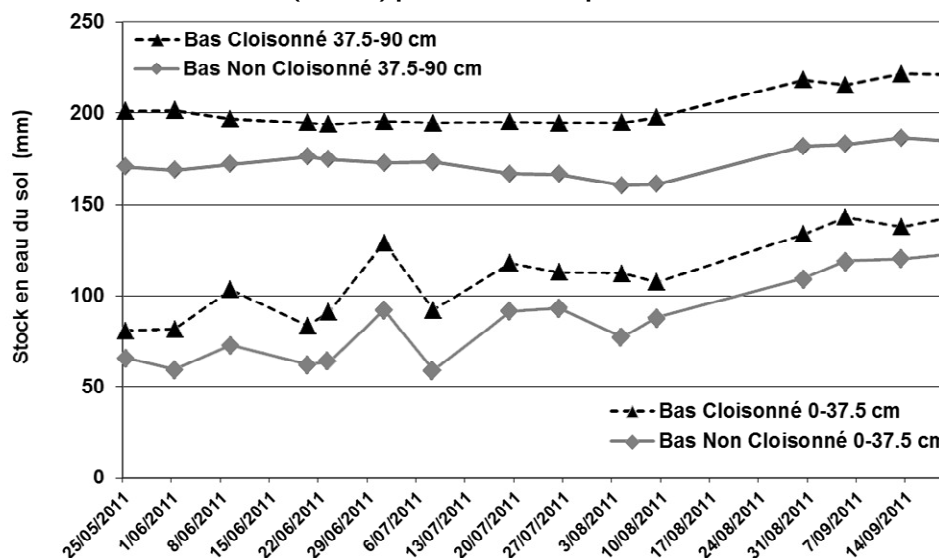
Les figures 7 et 8 illustrent l'évolution des stocks en eau du sol lors de la saison culturale en haut et en bas de parcelle. Ces stocks ont été calculés pour les deux profondeurs: de 0 à 37 cm et de 37 à 90 cm, ce qui correspond à la profondeur d'enracinement de la culture de pomme de terre et au reste du profil.

Figure 9.5.7 Stock en eau du sol (en mm) pour le haut de la parcelle



En haut de parcelle, il n'y a pas de différence de stock d'eau en surface (0 à 37cm). Une différence commence à se marquer en profondeur à partir de début juillet, après que les pluies de juin (plus de 100 mm) aient pu marquer la différence entre NC et C, et reste stable jusqu'à la fin de la saison.

Figure 9.5.8 Stock en eau du sol (en mm) pour le bas de la parcelle



En bas de parcelle, la différence de stock entre la zone non cloisonnée et cloisonnée est notablement et constamment marquée tout au long de la saison culturale, en surface comme en profondeur. Les eaux de pluie étaient donc mieux retenues et infiltrées en zone cloisonnée dès le début des observations.

Perte en produits phytosanitaires

Les échantillons récoltés ont été stockés pendant toute la saison afin d'analyser les quantités de produits phytosanitaires présents dans les eaux et dans les sédiments. Ces analyses sont actuellement en cours de traitement.

Conclusion

L'essai sur le cloisonnement des interbuttes de pomme de terre mené à Huldenberg en collaboration avec Bayer CropScience confirme l'impact positif des diguettes sur les eaux de ruissellement. Tout au long de la saison culturale (de mai à septembre 2011), les volumes d'eau récoltés dans la zone cloisonnée ont été moins importants que dans la zone non cloisonnée. Le coefficient de ruissellement du sol est diminué de plus de moitié sous l'action des cloisonnements. L'efficacité de ceux-ci a été plus importante en début de saison. En effet, leur efficacité a diminué après des pluies intenses et répétées qui ont provoqué le remplissage des micro-barrages par les sédiments. Toutefois, ce dispositif « en escalier » présent en fin de saison ralentissait toujours les eaux de ruissellement et continuait de retenir une grosse partie des sédiments.

Les mesures de teneur en humidité et les calculs de stock en eau du sol montrent que le sol est plus humide, avec un stock en eau du sol plus important pour la zone cloisonnée que pour la zone non cloisonnée ; les diguettes permettent donc une meilleure rétention de l'eau dans le sol.

Concernant les rendements et la qualité des tubercules, les résultats du site de Huldenberg 2011 confirment les tendances qui se dégageaient du projet ruissellement 2009-2010. Le cloisonnement des interbuttes ne nuit pas au rendement, au contraire la tendance va plutôt vers une augmentation de celui-ci (même si elle n'est pas statistiquement significative).

Contacts au Centre wallon de Recherches Agronomiques (CRA-W): Jean-Pierre Goffart, goffart@cra.wallonie.be, 081 62 50 04 ; Claire Olivier, c.olivier@cra.wallonie.be, 081 62 50 15

