

AFPP – 22^e CONFÉRENCE DU COLUMA
JOURNÉES INTERNATIONALES SUR LA LUTTE CONTRE LES MAUVAISES HERBES
DIJON – 10, 11 ET 12 DÉCEMBRE 2013

INFLOWEB : UN SITE PEDAGOGIQUE SUR LES ADVENTICES POUR AIDER A LEUR GESTION INTEGREE

J. LIEVEN⁽¹⁾, F. WALLER⁽²⁾, C. PONTET⁽³⁾, A. RODRIGUEZ⁽⁴⁾, J.-P. GUILLEMIN⁽⁵⁾, L. BONIN⁽⁶⁾,
C. RAVENEL⁽⁷⁾, L. FONTAINE⁽⁸⁾, E. QUILLIOT⁽⁹⁾

^{(1) (2) (3)} CETIOM, Avenue Lucien Bretignières – 78850 Thiverval-Grignon - France
lieven@cetiom.fr, waller@cetiom.fr, pontet@cetiom.fr

⁽⁴⁾ ACTA, 6 chemin de la côte vieille - 31450 Baziège, France alain.rodriquez@acta.asso.fr

⁽⁵⁾ AGROSUP Dijon, 26 bd Dr Petitjean - 21079 Dijon BP 87999, France jp.guillemain@agrosupdijon.fr

⁽⁶⁾ ARVALIS Institut du végétal, Station expérimentale de Boigneville - 91720 Boigneville, France
l.bonin@arvalisinstitutduvegetal.fr

⁽⁷⁾ FNAMS, Impasse du Verger - 49800 Brain sur l'Authion, France coraline.ravenel@fnams.fr

⁽⁸⁾ ITAB, 9 rue André Brouard - CS 70510 - 49105 Angers Cédex 02, France
laurence.fontaine@itab.asso.fr

⁽⁹⁾ ITB, 45 rue de Naples – 75008 Paris, France quilliot@itbfr.org

RÉSUMÉ

INFLOWEB est un site internet qui rassemble, synthétise et vulgarise des connaissances utiles pour aider à gérer les principales mauvaises herbes des grandes cultures. Cet outil pédagogique a été mis au point en 2012 par le CETIOM, l'ACTA, AgroSup Dijon, ARVALIS Institut du végétal, la FNAMS, l'INRA, l'ITAB et l'ITB, avec le concours financier du ministère de l'agriculture. Le site vise à sensibiliser et faire adopter des techniques plus économes en herbicides basées sur une gestion intégrée de la flore adventice. Cette communication présente le site INFLOWEB et traite des résultats d'une enquête nationale portant sur la distribution des principales adventices en grandes cultures. L'enquête avait été adressée en 2011 à des conseillers agricoles, techniciens d'expérimentations et ingénieurs agronomes.

Mots-clés : site internet, adventices, gestion intégrée de la flore adventice, enquête.

ABSTRACT

INFLOWEB is a website that collects, summarizes and promotes useful knowledge to help weed management. This educational tool was developed in 2012 by CETIOM, ACTA AgroSup Dijon ARVALIS-Institut du végétal, FNAMS, INRA, ITAB and ITB, with financial support from the Ministry of agriculture. The website aims to change the farmers weed management relying on an integrated approach of the weed flora. This paper presents the INFLOWEB site and discusses the results of a national survey on the prevalence and abundance of major weeds in crops. The survey was sent in 2011 to advisors, technicians and agronomists.

Keywords: website, weeds, integrated weed management, survey.

INTRODUCTION & CONTEXTE

Le rapport de l'étude EcoPhyto R&D évoque le besoin de mettre au point et de proposer des outils didacticiels afin d'aider les agriculteurs à opter pour de nouveaux schémas de raisonnements moins dépendants aux pesticides et/ou adaptés au mode de production biologique (Butault *et al.*, 2010). De fait, une forte attente d'accompagnement pour la mise œuvre d'alternatives est aujourd'hui exprimée à l'égard de la recherche et de l'ensemble des filières amont : firmes phytosanitaires, distributeurs et prescripteurs.

Internet représente un mode d'accompagnement individuel ou collectif amené à se développer fortement dans les prochaines années. Selon un sondage réalisé par ADquation en 2011, les exploitations professionnelles agricoles sont 72 % à être équipées d'un ordinateur connecté à internet (Anonyme, 2011). 86 % des exploitations de plus de 150 ha et 85% des agriculteurs de l'Ouest sont dotés d'une connexion.

Partants de ce constat, et avec l'appui du RMT¹ Florad, le CETIOM², l'ACTA³, AgroSup Dijon⁴, ARVALIS-Institut du végétal⁵, la FNAMS⁶, l'INRA⁷, l'ITAB⁸ et l'ITB⁹ ont créé INFLOWEB, un site internet qui rassemble, synthétise et vulgarise, de façon pédagogique, des connaissances malherbologiques sur près de 40 adventices majeures des grandes cultures. Les contenus sont destinés à un large public d'agriculteurs, conseillers, enseignants et étudiants, pour aider au raisonnement des stratégies de désherbage.

A L'ORIGINE D'INFLOWEB...

Avec l'arrivée de la chimie en agriculture, les fabricants de produits phytopharmaceutiques et les conseillers ont multiplié les efforts pour inculquer aux agriculteurs les bons critères de choix et d'application de ces produits. L'identification de la flore et, plus encore, la distinction des plantules de mauvaises herbes aux stades cotylédon et premières feuilles ont ainsi pris une place considérable dans les raisonnements tactiques. Si les flores rédigées par les botanistes s'attachent à décrire essentiellement les espèces au stade adulte, les ouvrages pour la détermination de plantules ont représenté une aide précieuse pour les agriculteurs et leurs conseillers (Guyot *et al.*, 1962 ; Bouët *et al.*, 1981). L'ACTA est l'organisme français référent en matière d'édition de guides et Cédérom sur l'identification précoce des principales adventices du territoire français. Les photographies et croquis d'adventices constituent de réels outils valorisés aujourd'hui dans des ouvrages majeurs tel que «Mauvaises herbes des cultures» (Mamarot et Rodriguez, 2011).

Ces dernières années, les supports de communications se sont de plus en plus adaptés aux besoins de la lutte contre les adventices. Citons quelques exemples promus par la recherche, les instituts techniques, les organismes de développement et les firmes phytosanitaires :

- Index phytosanitaire (ACTA), dépliants herbicides (Arvalis) et guides culturels des instituts techniques ;
- Fiches adventices éditées par Arvalis et le CETIOM dans la revue Perspectives Agricoles ;
- Outil d'aide à la décision BETSY mis au point et diffusé par l'ITB (Maupas *et al.*, 2006) ;
- HYPPA, site internet mis au point par l'INRA qui compile des informations de nomenclature, description des semences, plantules et plantes adultes ainsi que l'écologie de 580 mauvaises herbes des cultures.

¹ RMT Florad – Réseau Mixte Technologique sur la gestion de la flore adventice

² CETIOM - Centre technique interprofessionnel des oléagineux et du chanvre

³ ACTA - Le réseau des instituts des filières animales et végétales

⁴ AgroSup Dijon - Institut national supérieur des sciences agronomiques, de l'alimentation et de l'environnement de Dijon

⁵ ARVALIS : Institut technique des céréales à paille, maïs, sorgho, protéagineux pommes de terre, fourrages

⁶ FNAMS - Fédération Nationale des Agriculteurs Multiplicateurs de semences

⁷ INRA - Institut National de la Recherche Agronomique

⁸ ITAB - Institut Technique de l'Agriculture Biologique

⁹ ITB - Institut Technique de la Betterave

- Guide STE'Phy, sous l'égide du CORPEN¹⁰, puis du RMT Systèmes de Culture Innovants (Gran-Aymerich, 2006 ; Attoumani-Ronceux *et al.*, 2011).

A la lumière de cette documentation florissante mais assez dispersée, il nous est apparu indispensable de mettre à la disposition d'un large public de la profession et de l'enseignement un site internet qui rassemble, synthétise et met à disposition, gratuitement, un maximum de connaissances scientifiques et techniques utiles pour les agriculteurs et leurs conseillers. Il nous a donc paru primordial de joindre à la description des adventices des renseignements biologiques et écologiques utiles pour une comprendre le comportement des adventices dans les milieux cultivés. De même, on ne pouvait se passer d'informations indispensables sur la nuisibilité des adventices et sur les méthodes de lutte agronomiques, mécaniques et chimiques.

Le contenu d'INFLOWEB constitue une synthèse documentaire : ouvrages (Editions ACTA, INRA, Arvalis Institut du Végétal...), communications issus de congrès (AFPP-COLUMA, Colloques sur la biologie et écologie des mauvaises herbes, Crop Protection Brighton...), thèses, articles scientifiques (Agronomy Journal, Weed Research, Weed Science, Plant Science...) et enfin brochures et articles techniques (guide de cultures, presse agricole nationale spécialisée).

GOUVERNANCE ET DEROULEMENT DU PROJET INFLOWEB

Le projet INFLOWEB est lauréat de l'appel à projet CASDAR « Innovations et Partenariat 2010 ». Il réunit des experts techniques et scientifiques de la biologie et la gestion des adventices, représentants de l'ACTA, AgroSup Dijon, Arvalis-Institut du végétal, CETIOM, FNAMS, INRA, ITAB et ITB. Le développement informatique a quant à lui été confié à une société prestataire de service.

Le projet a été piloté par le CETIOM et s'est déroulé en trois phases durant les années 2011 et 2012 :

1. Analyse des besoins, élaboration du cahier des charges ;
2. Recherches documentaires et centralisation de l'expertise technique et scientifique dans une base de données ;
3. Développement web, tests, diffusion et promotion.

La mise en ligne d'INFLOWEB a eu lieu en janvier 2013. Accessible gratuitement à partir de l'adresse suivante www.infloweb.fr, il s'ouvre à un large public d'agriculteurs, conseillers, enseignants et étudiants.

STRUCTURE DU SITE

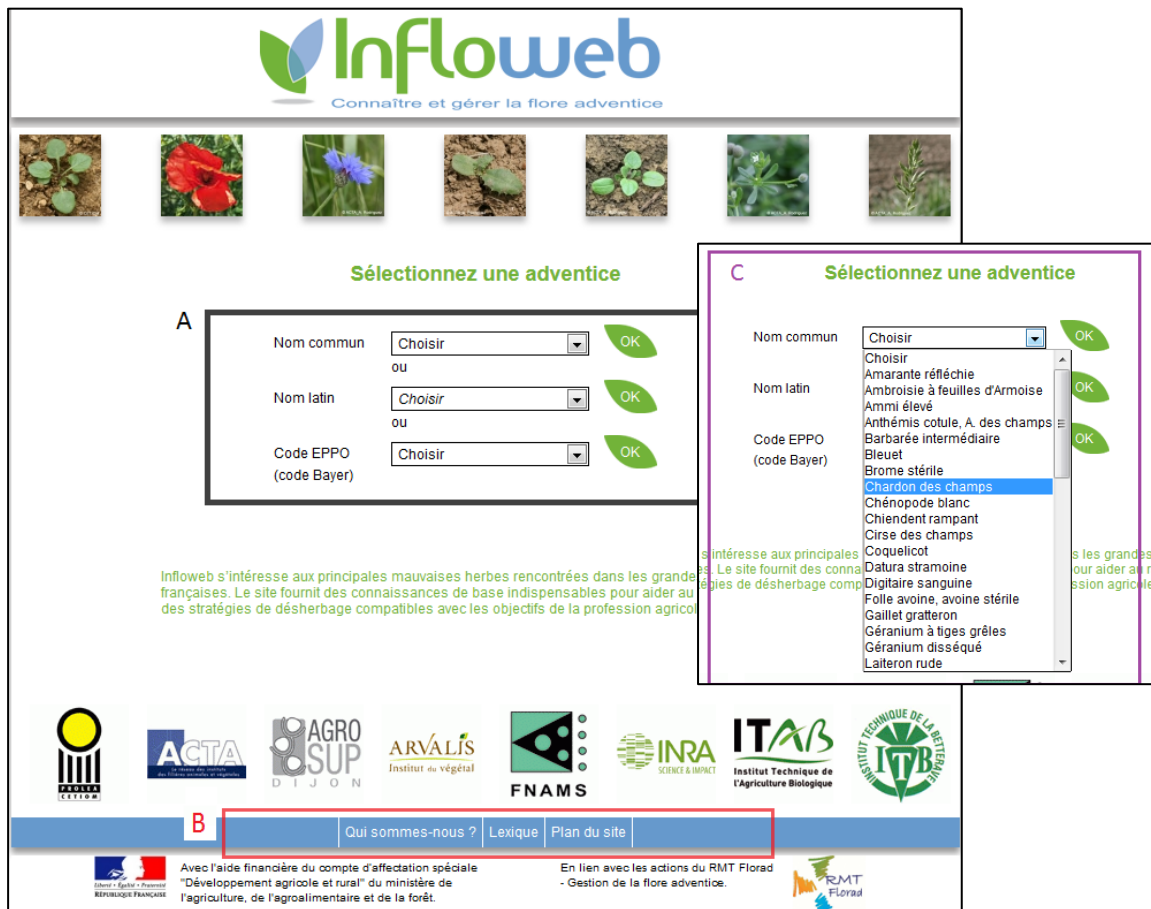
STRUCTURE DES PAGES

On distingue trois types de pages dans le site INFLOWEB :

- Une page d'accueil : propose un accès aux informations malherbologiques indexées par nom d'adventice sous trois formes possibles (nom commun, nom latin, code EPPO / code BAYER) (Figure 1). Les listes déroulantes de nom d'espèces ou codes EPPO sont rangées par ordre alphabétique (40 espèces différentes à ce jour).
- 400 pages « Fiches adventice » : toute l'expertise contenue dans INFLOWEB est ordonnée méthodiquement dans différentes rubriques que l'on retrouve pour chaque adventice. Chaque fiche adventice est composée de six onglets dont un subdivisé en quatre sous-onglets.
- 4 pages annexes : indépendamment de l'information reliée à l'espèce adventice sélectionnée, ces pages donnent des informations complémentaires sur les partenaires à l'origine d'INFLOWEB, sur les principes de la lutte agronomique et sur les principes de lutte mécanique. Un lexique des termes botaniques utilisés dans INFLOWEB est également proposé.

¹⁰ Comité d'orientation pour des pratiques agricoles respectueuses de l'environnement

Figure 1 : Page d'accueil de INFLOWEB. A. Accès aux fiches adventices par 3 menus déroulants; B. Pages annexes. C. Extrait du menu déroulant « Nom commun ».
(INFLOWEB home page. A. Access to weed through three drop-down menus sheets; B. Additional Pages. C. Sample menu "Common Name" dropdown)



DETAILS D’AFFICHAGE DES FICHES ADVENTICE

Les différentes informations sont organisées en six rubriques. A l’écran, cela se traduit par une navigation par onglets (Figure 2.A) :


- « Identification » : classification de l’espèce, description botanique succincte et illustrations des stades plantule, adulte et semences. Les termes botaniques renvoient au lexique.
- « Biologie » : quelques éléments-clé sont fournis, comme le type biologique, le calendrier de développement, la profondeur de levée, la production de semences, la dormance et la persistance du stock semencier dans le sol.
- « Habitat » : les affinités de l’adventice vis-à-vis des milieux, des cultures et modes de production (agriculture conventionnelle et biologique) sont précisées. Un sondage d’experts régionaux sur la présence des adventices dans les différentes cultures est valorisé.
- « Facteurs favorables » : cette page renseigne sur l’origine et la progression de la mauvaise herbe au cours du temps. Le cas échéant, il est expliqué en quoi les pratiques agronomiques et/ou herbicides ont pu jouer un rôle dans l’explication des colonisations de parcelles par les adventices.
- « Nuisibilité » : des informations sont exposées sur les niveaux de pertes de rendement et de qualité des récoltes. Pour les cultures porte-graines, INFLOWEB renseigne les normes d’impuretés en cultures et dans les lots, le niveau de difficulté de triage et le risque de retrouver dans les lots les graines de l’adventice en question.


- « Méthodes de lutte » : pour chaque adventice, INFLOWEB indique :
 - o le niveau d'efficacité des méthodes de lutte agronomiques (rotation culturale, labour, faux-semis...) : efficacité nulle ou technique non pertinente [rouge] / efficacité insuffisante ou très aléatoire [orange] / efficacité moyenne ou irrégulière [jaune] / efficacité bonne [vert] ;
 - o la facilité de contrôle herbicide dans les cultures concernées par l'adventice (3 classes : contrôle facile / possible mais avec des produits ciblé / insuffisant) ;
 - o les herbicides les plus efficaces dans les différentes cultures ;
 - o la présence de cas de résistance à un ou plusieurs herbicides sur le territoire ;
 - o des recommandations de lutte spécifique au désherbage mécanique en culture ;
 - o des recommandation de lutte spécifique au mode de production AB.

A tout moment de la navigation par onglet, le visiteur a la possibilité de basculer d'une espèce adventice à une autre (Figure 2.B).

Chaque écran peut être imprimé (Figure 2.C). Chaque fiche adventice fait référence à des sources bibliographiques (Figure 2.D).

Figure 2 : Page d'accueil d'une fiche adventice. A. Barre d'onglets ; B. Index des adventices permettant de passer d'une fiche à l'autre ; C. Bouton d'accès aux références bibliographiques ; D. Bouton d'impression
(Home page after weed selection. A. Tab bar; B. Weed index button; C. References button; D. Print button)





Bleuet - *Centaurea cyanus*

Autres adventices B

C Imprimer la page en cours

D Références bibliographiques

A Identification
Biologie
Habitat
Facteurs favorables
Nuisibilité
Méthodes de lutte


Identification et Description


Nom commun : Bleuet **Nom latin :** *Centaurea cyanus*

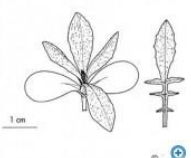
Noms vernaculaires : Bleuet, aubifoin, barbeau, blavelle, blavéole, centaurée bleuet, turchinellu, glizin, casse-lunettes

Classe : Dicotylédones **Famille :** Astéracées **code EPP0 (code BAYER) :** CENCY

Plantule - Le bleuet est une plante à rosette à feuilles alternes. Les cotylédons sont assez grands (15 à 20 mm x 5 à 10 mm), elliptiques et charnus, parfois tachés d'un ou deux points rouges. La teinte de la plantule est vert blanchâtre. Le limbe est parfois teinté de rouge. Les premières feuilles sont entières, un peu ondulantes. Toutes les feuilles sont à contour lancéolé et naissent dressées. La pilosité blanchâtre, en toile d'araignée, et la présence de dents noires en bord de limbe facilitent l'identification de l'espèce.









Plante adulte - La plante adulte, d'un vert blanchâtre un peu cotonneux, mesure de 30 à 80 cm de haut. La tige est dressée, anguleuse et fréquemment ramifiée. Les feuilles caulinaires sont sessiles, étroites et linéaires. Les feuilles basales sont quant à elles lyrées. Les fleurs sont bleues, tubuleuses et disposées en capitule.

Semence - Les fruits sont des akènes jaunâtres surmontées d'une aigrette à soies brunes ou rouges. La semence est oblongue (3 à 5 mm x 1,5 à 2 mm), lisse et luisante. Sa couleur est violacée à jaune. Une semence pèse environ 3,5 à 4 mg.

Qui sommes-nous ?
Lexique
Plan du site

SONDAGE INFLOWEB SUR LA FREQUENCE ET L'ABONDANCE DES ADVENTICES DANS LES CULTURES

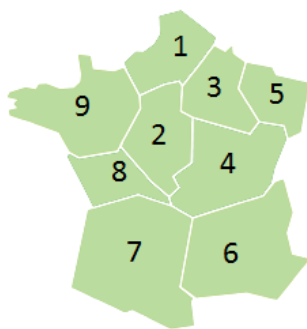
OBJECTIFS

Pour actualiser les connaissances sur la distribution des mauvaises herbes et leur affinité vis-à-vis des grandes cultures, un sondage internet a été adressé en 2011 auprès d'un panel de techniciens, conseillers et ingénieurs agricoles (instituts techniques, chambres d'agriculture, distributeurs et firmes semencières et phytosanitaires). Les personnes enquêtées étaient invitées à caractériser le niveau de présence des 40 adventices sélectionnées dans INFLOWEB, avant désherbage, dans les principales grandes cultures de leurs bassins de production. L'objectif de cette enquête consistait à collecter des informations d'experts permettant de décrire de façon opérationnelle et simple la répartition et l'importance des 40 adventices du site sur le territoire français. Cette communication présente également un exemple de valorisation possible de ces données d'enquête qui fait appel à une démarche statistique d'analyse multifactorielle.

METHODOLOGIE

182 personnes ont participé au sondage national ; chaque participant avait la possibilité de délivrer une expertise sur plusieurs cultures et plusieurs départements. Pour regrouper les résultats, la France a été découpée en neuf grandes régions (Figure 3).

Figure 3 : Grandes régions définies à partir des retours de l'enquête INFLOWEB.
(Areas defined by the response of the INFLOWEB survey)



1. Nord : départements 27, 59, 60, 62, 76, 80, 93, 95
2. Berry / Beauce : 18, 28, 36, 37, 41, 45, 72, 78, 91, 94
3. Champagne : 02, 08, 10, 51, 52, 77
4. Centre-Est : 01, 03, 21, 25, 39, 42, 58, 63, 69, 70, 71, 88, 89
5. Alsace / Lorraine : 54, 55, 57, 67, 68
6. Sud-Est : 04, 07, 13, 26, 30, 34, 38, 74, 83, 84
7. Sud-Ouest : 9, 11, 12, 15, 24, 31, 32, 33, 40, 46, 47, 64, 65, 81, 82
8. Vendée/Poitou-Charentes : 16, 17, 79, 85, 86
9. Ouest : 14, 22, 29, 35, 44, 49, 50, 53, 56, 61

Quinze cultures ont été expertisées avec par ordre d'importance : céréales hiver > colza > tournesol > maïs > pois/féverole > orge printemps > betterave > soja > sorgho > pomme de terre > cultures porte-graines > lin.

Les données ont été regroupées dans un fichier Excel. Les variables étaient les suivantes :

- Identification du répondant (n=182) ;
- Lieu : Département (n=83), Région administrative (n= 20), Région « carto Infloweb » (n=9) ;
- Culture (n=15) ;
- Adventice (n=40) ;
- Classe de présence de l'adventice (n=5) : absente (1) / peu fréquente et peu abondante (2) / peu fréquente mais abondante (3) / fréquente mais peu abondante (4) / fréquente et abondante (5).

Pour aller au-delà des simples tris croisés, une Analyse en Composante Principale (ACP) suivie d'une Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) a été réalisée en vue de dégager d'éventuels groupes qui se ressemblent du point de vue de leur profils de présence d'adventices. Pour faciliter le traitement informatique, la variable qualitative « Classe de présence de l'adventice » a été recodée en variable quantitative plus synthétique. Un individu correspond alors à une culture dans une grande région, caractérisée par un profil fréquentiel de présence des 40 adventices. Sur cette table, une ACP a été réalisée. Les variables « adventice » et « taux de présence dans chaque classe » constituent les variables actives de l'analyse. Les variables « grandes régions » et « cultures » y sont projetées en tant que variables illustratives. Une CAH est ensuite appliquée sur les premiers axes de cette ACP. Les groupes formés par la CAH sont ensuite décrits en utilisant les valeurs-test qui permettent de sélectionner les variables actives les plus caractéristiques de chacun des groupes.

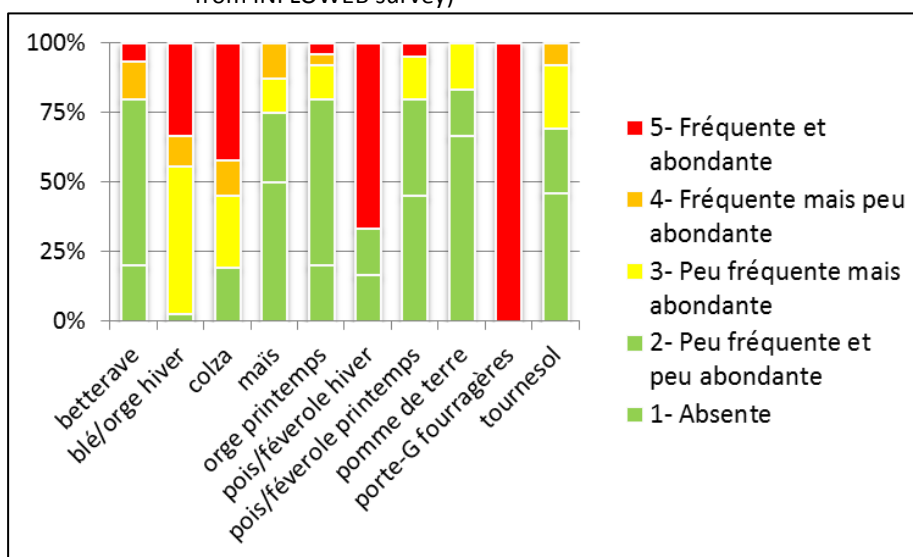
Toutes les données ont été traitées avec le logiciel R 3.0.1.

RESULTATS

Tris croisés

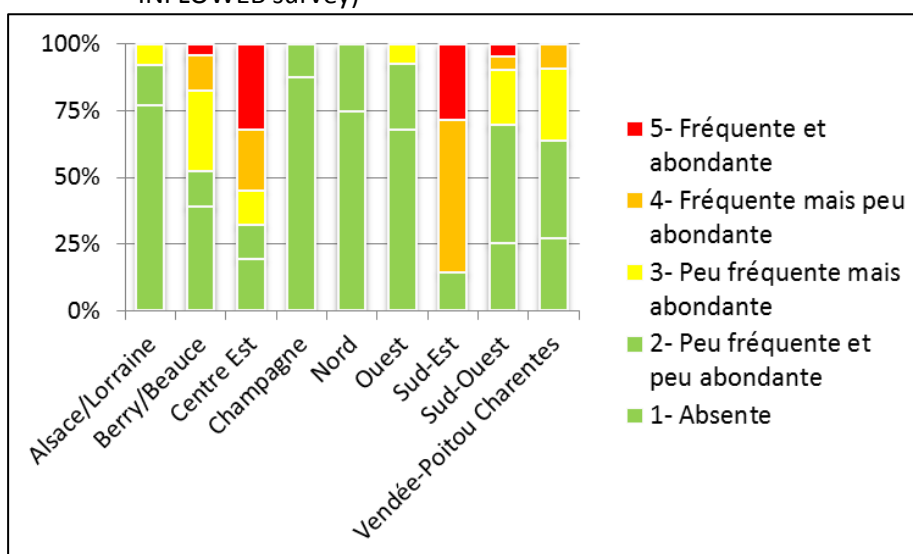
En croisant les trois variables [adventice x culture x région], il est possible de dégager de nombreux types de valorisations de ce sondage. La figure 4 donne un exemple de résultat utilisé pour INFLOWEB. Dans la rubrique « Habitat » d'une fiche adventice, le visiteur peut cliquer sur une région de France parmi les neuf et peut alors comparer entre cultures, le niveau de présence de l'adventice. A noter que les classes originelles « Absente » et « Peu fréquente et peu abondante » ont été fusionnées à l'écran.

Figure 4 : Affinité entre *Bromus sterilis* et les cultures expertisées en région CHAMPAGNE (données issues du sondage INFLOWEB)
(Affinity between *Bromus sterilis* and cultures appraised in Champagne region; data from INFLOWEB survey)



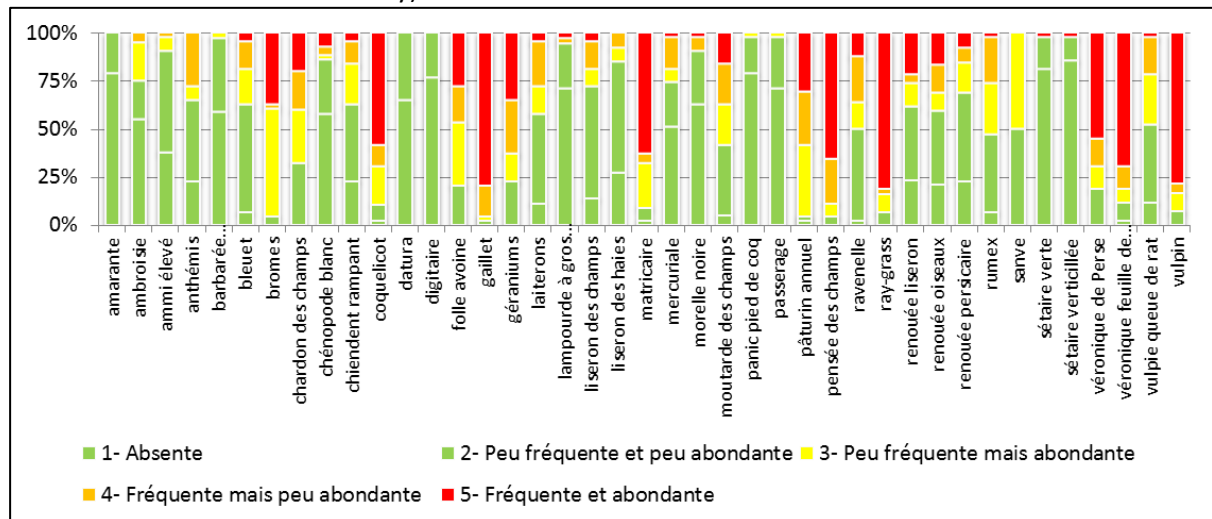
La figure 5 illustre un autre exemple de tri à plat (non valorisé dans INFLOWEB) qui permet, pour une culture donnée, de comparer le niveau de présence d'une adventice entre les différentes régions prédéfinies.

Figure 5: Affinité entre *Ambrosia artemisiifolia* et les régions, dans le maïs (données issues du sondage INFLOWEB)
(Affinity between *Ambrosia artemisiifolia* and area appraised in maize crop; data from INFLOWEB survey)



La figure 6 illustre également un autre exemple de tri à plat (non valorisé dans INFLOWEB) qui permet, pour une culture donnée et une région donnée, de comparer le niveau de présence des 40 adventices.

Figure 6 : Affinité entre les 40 adventices et le blé d'hiver en région Centre (données issues du sondage INFLOWEB)
(Affinity between all 40 weeds and winter wheat in Centre region; data from INFLOWEB survey)



Analyse en composante principale et CAH

L'ACP a permis de définir 5 axes permettant d'intercepter 26% de la variabilité totale de l'ensemble des données. Le premier axe du cercle de corrélation (graphique non présenté dans cet article) oppose nettement les espèces adventices selon leurs périodes préférentielles de levée.

A partir des résultats de l'ACP, une CAH a permis de former 3 groupes. Les variables actives qui ont construit de manière significative les groupes sont données dans le tableau I.

Le groupe 1 est caractérisé par une forte fréquence de vivaces et adventices annuelles à levée de début et fin de printemps : rumex, chardon des champs, panic, sétaires, digitaire, morelle, chénopode, renouées, liserons, ambrosie, chiendent, datura, xanthium (tableau I). Il se distingue des 2 autres groupes par une faible fréquence voire absence des adventices à levée plutôt automnale: graminées, géraniums, bleuet, pensée, crucifères, coquelicot, véroniques, gaillet et matricaire. Les cultures de maïs et tournesol sont sur-représentées dans ce groupe 1.

Le groupe 2 est caractérisé par une forte fréquence de folle avoine, vulpin, moutarde des champs, véronique de Perse, chénopode, renouées, morelle. Les espèces à levée automnale stricte (barbarée, bleuet, bromes, géraniums, pensée, passerage, vulpie) sont peu fréquentes voire absentes, de même que les espèces à levée estivale (sétaires, digitaire, liserons, amarante). Les cultures de betterave, pois et féverole de printemps sont sur-représentées dans ce groupe 2.

Le groupe 3 se démarque par une forte fréquence de dicotylédones à levée automnale (barbarée, matricaire, anthémis, pensée, véroniques, coquelicot, gaillet, laitron) et graminées à levée automnale (vulpin, folle-avoine, bromes). Ce groupe se distingue par la faible fréquence et abondance des principales espèces à levée printanière : amarante, mercuriale, morelle, chénopode, renouées, chiendents, panics sétaires, digitaires, liserons, xanthium, datura, ambrosie. Les cultures de colza, orge et blé d'hiver sont sur-représentées dans ce groupe 3.

Certaines espèces adventices ont peu ou pas participé à la construction des groupes, par manque de dissemblances intra et inter-groupes. C'est le cas du ray-grass, de l'ammi élevé, du paturin annuel, du coquelicot, des véroniques, du gaillets, des matricaires, de la ravenelle, du rumex et du chardon des

champs. Enfin, les données manquantes dans notre échantillon peuvent également expliquer l'absence de significativité de certaines variables, par manque de variabilité (ex : la présence de l'ambrosie, du datura et de la lampourde à gros fruits ont souvent été peu expertisées dans les zones betteravières).

Tableau I : Caractérisation des groupes selon les espèces adventices et leur niveau de présence. Une case vide indique qu'aucune classe de présence de l'adventice considérée n'a contribué à la construction du groupe.

(Characterization of groups by weed species and their presence level. An empty box indicates, for the considered weed, that no weed presence has contributed to the construction of the group)

Adventice		Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3
Nom commun	Nom latin	Mais Tournesol	Betterave Pois/ féverole de printemps	Colza Blé et orge d'hiver
Ray-grass italien	<i>Lolium multiflorum</i>			
Ammi élevé	<i>Ammi majus</i>		3	
Anthémis	<i>Anthemis sp.</i>			5
Pâturin annuel	<i>Poa annua</i>			3
Rumex	<i>Rumex sp.</i>	5		
Chardon des champs	<i>Cirsium arvense</i>	5		
Amarante réfléchie	<i>Amaranthus retroflexus</i>	5	4-2	1
Mercuriale annuelle	<i>Mercurialis annua</i>	5-4	3	1-2
Morelle noire	<i>Solanum nigrum</i>	5-3	4	1
Panic pied de coq	<i>Echinochloa crus-galli</i>	5-4	3-2	1
Chénopode blanc	<i>Chenopodium album</i>	5	4	1-2
Renouée liseron	<i>Fallopia convolvulus</i>	5-4	5	1-2
Renouée oiseaux	<i>Polygonum aviculare</i>	5	5-4	1-2
Renouée persicaire	<i>Polygonum persicaria</i>	5	4	1-2
Digitaire sanguine	<i>Digitaria sanguinalis</i>	5-4	2	1
Liseron des champs	<i>Convolvulus arvensis</i>	5	2	1
Liseron des haies	<i>Calystegia sepium</i>	5-4	2	1
Sétaire verte	<i>Setaria viridis subsp. viridis</i>	5-4	2	1
Sétaire verticillée	<i>Setaria verticillata</i>	5-4	2	1
Ambrosie à feuille d'A.	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	5-4		1
Chiendent rampant	<i>Elytrigia repens</i>	5-3		1
Datura stramoine	<i>Datura stramonium</i>	5-4		1
Lampourde à gros fruit	<i>Xanthium strumarium</i>	5-4		1
Barbaree intermédiaire	<i>Barbarea intermedia</i>	2	1	5-4
Centauree bleuet	<i>Centaurea cyanus</i>	1	1	5-4
Bromes	<i>Bromus sp.</i>	1	2	5
Géraniums	<i>Geraniums sp.</i>	2	1	5
Pensée des champs	<i>Viola arvensis</i>	1-2	2	5
Passerage des champs	<i>Lepidium campestre</i>	2	1	
Coquelicot	<i>Papaver rhoeas</i>	1-2		5-3
Véronique f. de Lierre	<i>Veronica hederifolia</i>	1		5
Laiteron rude	<i>Sonchus asper</i>		2	5-4
Vulpie queue de rat	<i>Vulpia myuros</i>		1	3-4
Folle avoine	<i>Avena fatua</i>	1-2	4	5
Moutarde des champs	<i>Solanum nigrum</i>	2	5	3
Véronique de Perse	<i>Veronica persica</i>	2	4	5
Vulpin des champs	<i>Alopecurus myosuroides</i>	1	4	5
Gaillet gratteron	<i>Galium aparine</i>	1-2		5
Matricaires	<i>Matricaria sp.</i>	2		5
Ravenelle	<i>Raphanus raphanistrum</i>	1		5

Légende : Niveau de présence 1 = espèce absente ; 2 = espèce peu fréquente et peu abondante ; 3 = espèce peu fréquente mais abondante ; 4 = espèce fréquente mais peu abondante ; 5 = espèce fréquente et abondante

CONCLUSION

Neuf mois après la mise en ligne d'INFLOWEB, près de 40 000 connexions avaient déjà été enregistrées. 36% des internautes y sont retournés à plusieurs reprises. INFLOWEB enrichit efficacement la collection d'outils destinés à aider les agriculteurs et conseillers à faire évoluer les pratiques agricoles vers une diminution de l'usage des herbicides. Le site peut intéresser également un public de botanistes amateurs voire une frange du grand public. Au fil du temps, les partenaires du projet s'efforceront à actualiser et rajouter des contenus pertinents en fonction de l'actualité et des besoins émergents (nouvelles solutions de lutte, adventice en voie de progression, etc.).

Le projet INFLOWEB a par ailleurs donné l'occasion de centraliser des informations d'experts du désherbage sur la présence des principales mauvaises herbes en grandes cultures. D'une base de données initialement destinée à donner la répartition de telle adventice dans telle région, nous avons pu déduire une typologie de la distribution de 40 espèces adventices en fonction des principales grandes cultures. L'analyse factorielle suivie d'une classification a ainsi permis de synthétiser un ensemble d'informations en dépassant le stade d'un traitement descriptif global. On a surtout pu mettre en évidence l'affinité marquée entre espèces adventices et culture. Les résultats confortent en ce sens l'expertise actuelle. Dans cette analyse globale France entière, la variable « régions » ne discrimine pas les groupes. Pour montrer des éventuels effets régionaux sur les niveaux de présence des adventices, il serait certainement intéressant de réaliser des analyses multifactorielles après sous-échantillonnage par culture.

REMERCIEMENTS

En premier lieu, nous remercions le ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt pour son appui financier. Nous adressons également nos remerciements à tous les experts, ingénieurs régionaux et techniciens des instituts techniques, ainsi que les chercheurs de l'UMR Agro-écologie de Dijon qui ont alimenté les contenus et illustrations du site INFLOWEB. Nous remercions toutes les personnes qui ont répondu au sondage sur la fréquence et l'abondance des adventices dans les cultures. Enfin, nous tenons à remercier la société prestataire de service informatique pour la qualité de son travail, le respect des échéances et la disponibilité de ses interlocuteurs tout au long du projet.

BIBLIOGRAPHIE

- Attoumani-Ronceux A., Aubertot J.N., Guichard L., Jouy L., Mischler P., Omon B., Petit M.S., Pleyber E., Reau R., Seiler A., 2011 - Guide pour la conception de systèmes de culture plus économes en produits phytosanitaires - application aux systèmes de polyculture, Ministère de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche, de la ruralité et de l'aménagement du territoire, 116 p.
- Bouët A., Cruzier S., Mamarot J., Montégut J., 1981 - Dénominations régionales et locales des mauvaises herbes. Edition ACTA, 119 p.
- Butault J.P., Dedryver C.A., Gary C., Guichard L., Jacquet F., Meynard J.M., Nicot P., Pitrat M., Reau R., Sauphanor B., Savini I, Volay T., 2010 - Ecophyto R&D. Quelles voies pour réduire l'usage des pesticides ? Synthèse du rapport d'étude, INRA Editeur (France), 92 p.
- Gran-Aymerich L, 2006 - Stratégies de protection des cultures économes en produits phytosanitaires. Incidences pour l'agriculteur et l'environnement. Mémoire de fin d'études présenté pour l'obtention du diplôme d'agronomie approfondie. Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie de Montpellier, 49 p.
- Guyot L, Guillemat J, Becker Y, Barralis G, Demozay D, Le Nail F, 1962 -Semences et Plantules des Principales des Mauvaises Herbes. ACTA, Paris, 95 p.
- Anonyme, 2011 - Questions aux agriculteurs... *Agrodistribution*, 215, 20-21.
- Maupas F.; Fortin E.; Escriou H., 2006 - Développement d'outils d'aide à la décision pour la culture betteravière. *Industries alimentaires et agricoles*, 122, 20-22.
- Mamarot J., Rodriguez A., 2011 - Mauvaises herbes des cultures. Editions ACTA, 569 p.