



Programme RotAB

Connaître, caractériser et évaluer les rotations en systèmes de grandes cultures biologiques

Rotations pratiquées en grandes cultures biologiques en France : état des lieux par région



ITAB

Institut Technique de
l'Agriculture Biologique

Coordination, rédaction et mise en pages : ITAB

Coordination : Laurence Fontaine, Institut Technique de l'Agriculture Biologique (ITAB)

Rédaction :

- Mathilde Gerber (ITAB)
- Renan Maurice (Chambre Régionale d'Agriculture des Pays de la Loire) et Paulette Chauvel (Chambre d'Agriculture de Vendée)
- Charlotte Glachant (Chambre d'Agriculture de Seine-et-Marne)
- Jean-Pierre Gouraud (Agrobio Poitou-Charentes)
- Patrice Morand (Chambre d'Agriculture de la Drôme)
- Lizig Kloareg et Cécile Perret (Bio Centre)

Contributeurs :

- Gérald Cartaud (Inter Bio Bretagne)
- Roland Sage (Chambre d'Agriculture du Jura)
- Luc Frèrejean (Chambre d'Agriculture de Haute-Saône)
- Alain Lecat (Chambre d'Agriculture du Nord)
- Bruno Viennois (OPABA)
- Emmanuel Maupas (Chambre d'Agriculture du Lot-et-Garonne)
- Isabelle Canin (Civam Bio des Landes)
- Véronique Zaganiacz et Adrien Pelletier (GRAB Haute-Normandie)
- Claire Boudeau-Blanchard (GRAB Basse-Normandie)
- Gilles Salitot (Chambre d'Agriculture de l'Oise)
- Bruno Bidon (Bio de Provence)
- François Martin (Chambre d'Agriculture des Bouches-du-Rhône)
- Olivier Bouilloux (Sedarb-Biobourgogne)
- Aurélie Renard (Chambre d'Agriculture des Ardennes)
- Jean Arino (Chambre d'Agriculture du Gers) et Sylvain Collet (Chambre d'Agriculture de Haute-Garonne)
- David Stéphanly (Adabio)
- Damien Foissy (INRA Mirecourt)
- Emmanuel Marseille (Agrobio Périgord)
- Max Haefliger (Biocivam de l'Aude)
- Jean-Louis Mosnier (Auvergne Biologique) et Louis Léotoing (agriculteur dans le Puy-de-Dôme)
- Mickaël Berthelot (Agrobio 35) et Charles Souillot (GAB 22)
- Guylain Degryse (Chambre d'Agriculture de l'Yonne)
- Jean-Baptiste Bonte (ITAB)

Maquette : Aude Coulombel, ITAB

Tous nos remerciements vont aux personnes ayant participé à l'élaboration de cette brochure (expertise, rédaction, relecture, maquette).

L'inventaire des rotations a été mené en France métropolitaine, en-dehors de la Corse, où les systèmes de grandes cultures sont très peu présents.

ITAB, novembre 2011.

SOMMAIRE

La brochure est composée de trois parties :

- La première est l'étude proprement dite, qui resitue l'état des lieux dans son contexte et en présente les enjeux, les résultats, les conclusions.
- La deuxième décrit les rotations pratiquées dans les cinq régions partenaires de RotAB, en détaillant les contextes de production, explicatifs des choix des producteurs
- La dernière donne les résultats de l'enquête téléphonique menée auprès des régions qui n'étaient pas partenaire du projet, autrement dit une description rapide des principales rotations pratiquées dans ces régions en grandes cultures biologiques.

ETAT DES LIEUX DES ROTATIONS PRATIQUEES EN GRANDES CULTURES BIOLOGIQUES : SYNTHESE

1. Les grandes cultures biologiques, un levier important du développement de l'agriculture biologique en France	1
a. L'agriculture biologique en France, la part des grandes cultures	
b. Les enjeux majeurs des grandes cultures biologiques	
2. Les résultats de l'inventaire : typologie des rotations pratiquées	5
a. Deux grands types de rotations selon la tête de rotation	
b. Caractérisation de quelques rotations	
3. Conclusions de l'étude	7
4. Tableaux récapitulatif des rotations par région	10

LES ROTATIONS PRATIQUEES DANS LES REGIONS PARTENAIRES DU PROJET ROTAB

- Ile-de-France	16
- Centre	22
- Pays-de-la-Loire	26
- Poitou-Charentes	32
- Rhône-Alpes	36

LES ROTATIONS PRATIQUEES DANS LES AUTRES REGIONS : LES GRANDES TENDANCES

- Alsace	40
- Aquitaine	40
- Auvergne	42
- Bourgogne	42
- Bretagne	44
- Champagne-Ardenne	44
- Franche-Comté	45
- Languedoc-Roussillon	46
- Lorraine	47
- Midi-Pyrénées	48
- Nord Pas-de-Calais	49
- Normandie	50
- Picardie	52
- PACA	53



Etat des lieux des rotations pratiquées en grandes cultures biologiques : synthèse



CA 77



L. Fonatine



L. Fonatine

LES GRANDES CULTURES BIOLOGIQUES, UN LEVIER IMPORTANT DU DÉVELOPPEMENT DE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE EN FRANCE

L'agriculture biologique en France (Agence Bio, 2011)

Les exploitations agricoles engagées dans l'agriculture biologique (AB) représentaient fin 2010 4% des exploitations agricoles françaises. La superficie concernée est de 845 440 ha (dont 273 626 ha en conversion), soit 3,1 % de la surface agricole utile (SAU) nationale.

Sept régions comptent chacune plus de 1500 exploitations certifiées : Rhône-Alpes, Languedoc Roussillon, Midi-Pyrénées, Aquitaine, Provence-Alpes-Côte d'Azur, Pays de la Loire et Bretagne.

De même, les surfaces se concentrent dans cinq régions, qui totalisent près de 50 % de la SAU bio : Midi-Pyrénées (105 000 ha), Pays de la Loire (88 000 ha), Rhône Alpes (76 000 ha), Languedoc-Roussillon (75 000 ha) et Provence-Alpes-Côte d'Azur (69 000 ha). Les surfaces certifiées sont les plus importantes dans les départements de la Loire-Atlantique, de l'Aveyron et de la Drôme (figure 1).

Les orientations des exploitations biologiques sont diversifiées. Ainsi, en 2010 :

- 37% cultivaient des céréales et/ou des oléo-protéagineux,
- 26 % des exploitations bio possédaient des surfaces toujours en herbe et des grandes cultures,
- 59 % avaient des surfaces toujours en herbe ou des cultures fourragères,
- Plus de 39% produisaient des fruits et/ou des légumes frais,
- 19% avaient des vignes et 7% cultivaient des PPAM,
- 40% pratiquaient l'élevage (22% bovins, 11% volailles et/ou porcs, 6% ovins, 3% caprins).

La part des grandes cultures (Agence Bio, 2011)

En France en 2010, au total 174 626 ha de grandes cultures étaient dédiées à la production biologique (certifiées + conversion) au sein de 7 759 exploitations. Les conversions depuis 2008 ont permis de largement augmenter ces surfaces : 36% étaient en effet en conversion en 2010 (C1 + C2).

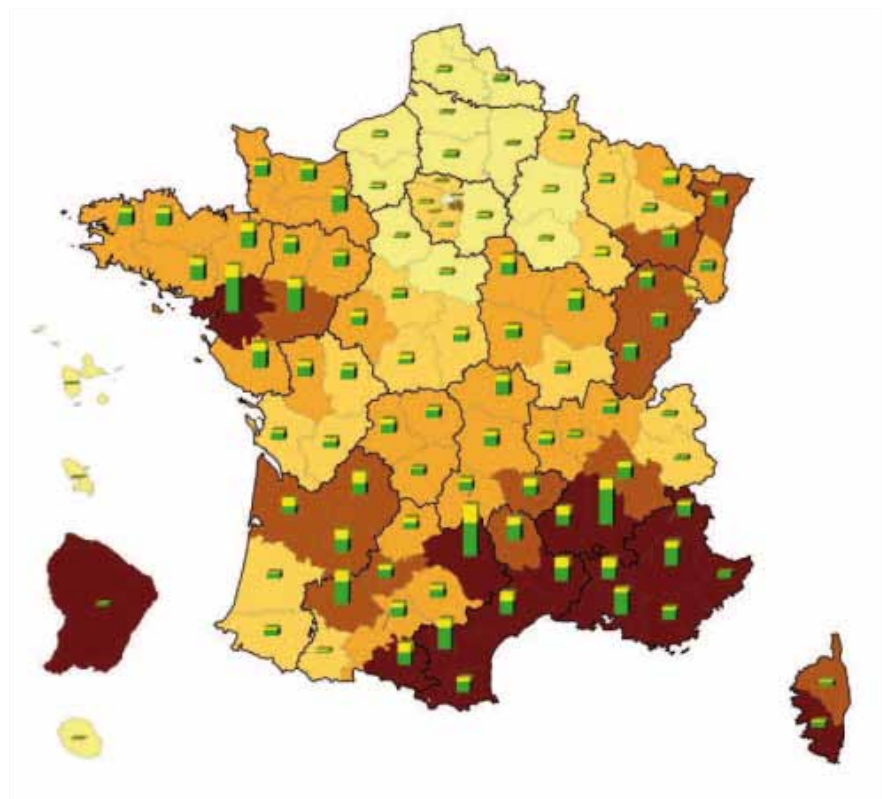


Figure 1 - Part des surfaces bio dans le territoire agricole de chaque département, source : (Agence bio, 2011)

Les céréales dominent nettement parmi les grandes cultures (plus de 130 000 ha), devant les oléagineux (environ 25 000 ha) et les protéagineux (moins de 16 000 ha). La première région productrice de grandes cultures biologiques est Midi-Pyrénées, suivie par les Pays-de-la-Loire, puis par la Bourgogne et l'Aquitaine (figure 2).

En moyenne, la part des grandes cultures représente 31% de l'assolement dans les exploitations en produisant, soit 22.5 ha par exploitation. 60% sont consacrées aux surfaces fourragères (surfaces toujours en herbe, prairies temporaires, parcours herboux, luzerne, maïs fourrage...), 7% aux cultures telles que la vigne, les PPAM, la jachère, 1% aux légumes, 1% aux fruits.

La répartition des orientations de ces exploitations produisant des grandes cultures est la suivante :

- 28% sont avant tout orientées vers la production de grandes cultures, avec plus de 50% de leur assolement ; elles représentent 59% de la surface nationale en grandes cultures.
- 49% avaient au moins un atelier d'élevage, avec de fortes disparités régionales (figures 3 et 4)

L'Agence Bio a fait l'exercice pour les chiffres 2010 de distinguer la place de



L. Fonatine



L. Fonatine

la luzerne dans les exploitations produisant des grandes cultures, ce qui est particulièrement intéressant au regard de notre étude. Ainsi, plus de 16 000 ha de luzerne étaient cultivés en 2010 en AB, au sein de 18% de ces exploitations, ce qui peut apparaître faible. Ce sont principalement les régions de Midi-Pyrénées, Bourgogne et Rhône-Alpes qui produisent de la luzerne biologique, en termes de surface (figure 4).

Les enjeux majeurs des grandes cultures biologiques

Les grandes cultures biologiques sont un levier important pour le développement de l'AB

L'augmentation des surfaces en céréales, protéagineux et oléagineux est un levier important pour participer au développement général de l'agriculture biologique, à plusieurs titres.

Il s'agit d'une part d'approvisionner les filières d'alimentation humaine où la demande est grandissante et non couverte par la production nationale (blé meunier en tête), d'autre part d'assurer l'alimentation des animaux (notamment par la production de matières riches en protéines, notamment pour les monogastriques) ; de plus, les surfaces importantes que représentent potentiellement les grandes cultures biologiques au regard des objectifs du Grenelle de l'Environnement sont un pas vers une meilleure préservation de l'environnement, vis-à-vis de la ressource en eau en particulier.

Les conversions à l'AB sont faibles dans les zones céréalières traditionnelles

En 2002, les céréales biologiques en France (blé tendre, blé dur, orge et triticale) représentaient le plus faible taux de croissance des productions céréalières et fourragères avec un taux de croissance moyen de 23% (David, 2002). Cette tendance ne s'est pas inversée depuis. La raison principale tient au faible taux de conversion des systèmes céréalières sans élevage.

En effet, les régions de l'Ouest et du Sud-Est de la France, où le développement de l'agriculture biologique est important, sont des secteurs où les systèmes de polyculture élevage sont répandus. Les régions céréalières (Bassin parisien, Beauce, Nord, Champagne Berrichonne, Champagne, Est de la France... : cf chiffres de l'Agence

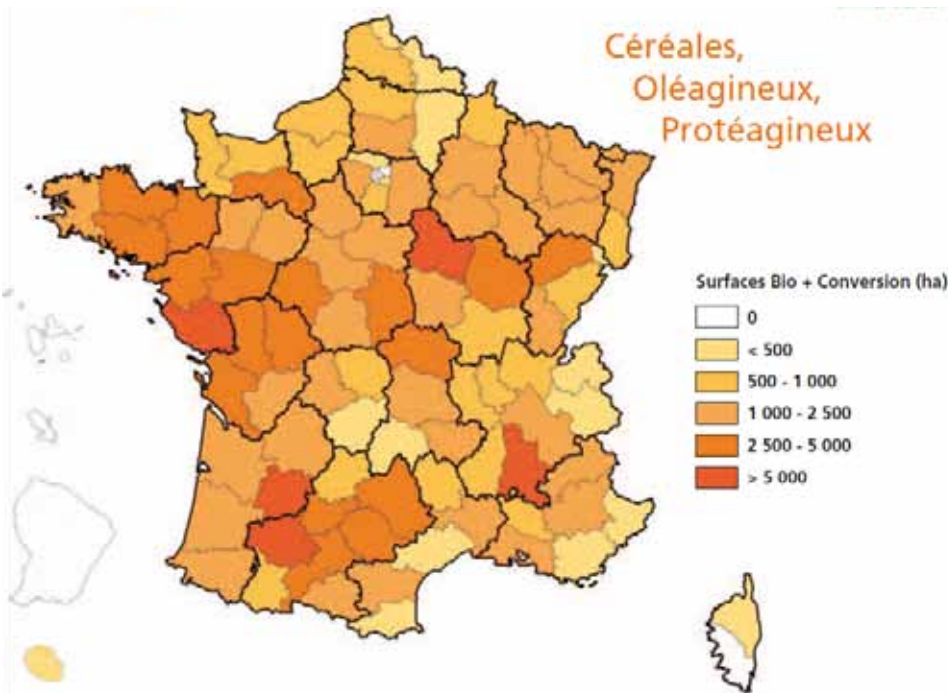
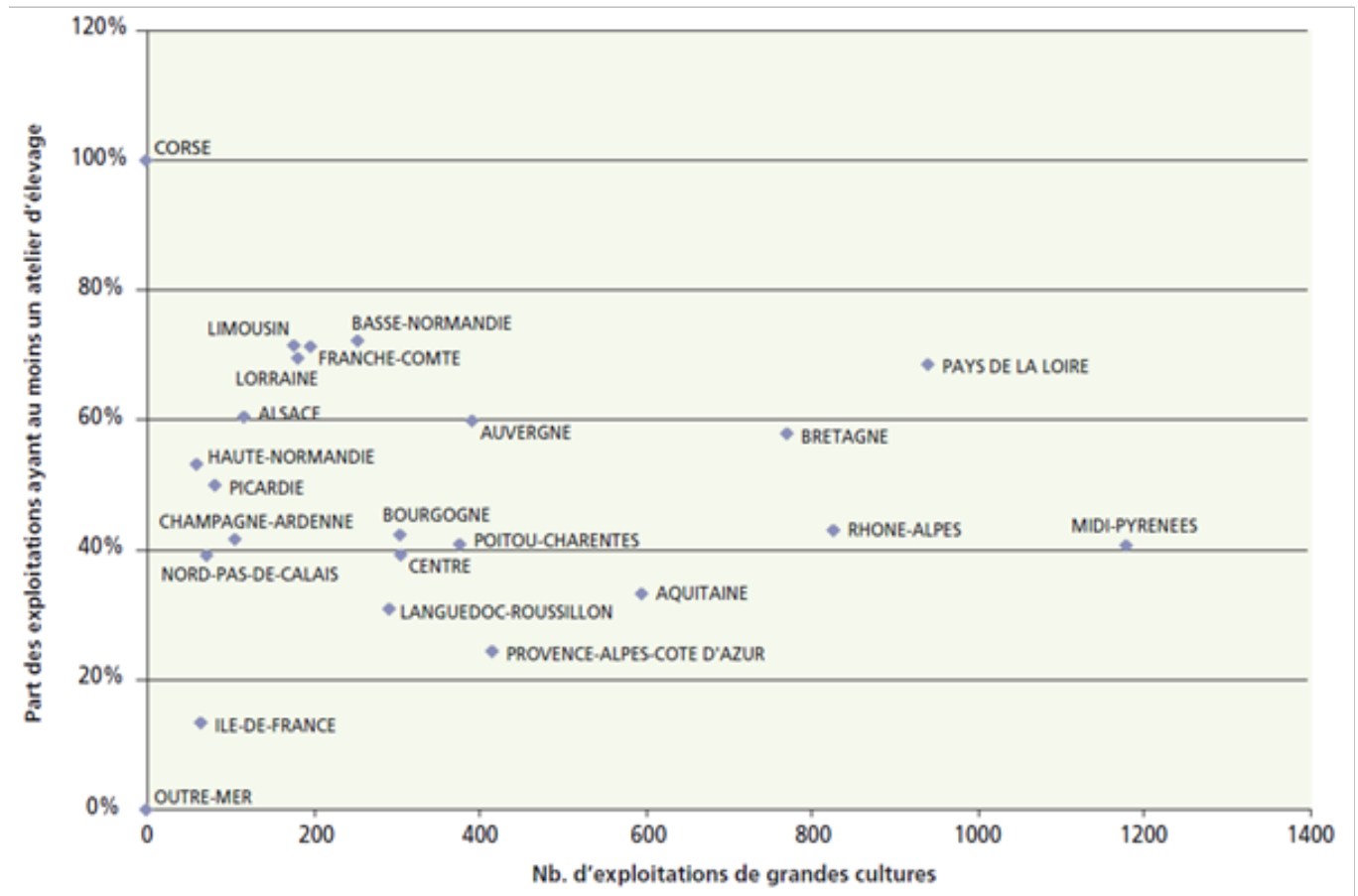


Figure 2 - Répartition sur le territoire des surfaces de grandes cultures en mode de production biologique (Agence Bio 2011)

Figure 3 : Part des exploitations de grandes cultures bio avec un atelier d'élevage, par région (Agence Bio, 2011)



Bio cités plus haut) présentent, quant à elles, un taux réduit de conversion à l'AB de par l'absence de structures de développement et d'approvisionnement "relais", la concurrence avec des productions spécialisées à forte valeur ajoutée (betterave sucrière, pomme de terre...) et le maintien d'un certain rejet social de cette agriculture alternative face à un système conventionnel dominant (David et al., 2004).

De plus, selon les grands principes de l'agriculture biologique, le système polyculture élevage est celui qui dispose de tous les atouts pour mettre en place un système équilibré entre le sol, les animaux et les cultures. L'élevage permet de valoriser les productions fourragères (prairies de graminées ou multi espèces et légumineuses fourragères : luzerne, trèfle, vesce...) et de garantir la fertilisation des cultures grâce à des apports de matières organiques compostées ou non. Le blé, très souvent implanté après destruction des légumineuses fourragères, valorise l'enrichissement du sol en azote lié à ces précédents (Schmidt et von Frags-tein, 1999 cité par David et al., 2004). En corollaire, la question de la pérennité des systèmes de grandes cultures sans bétail se pose clairement, et par-

ticulièrement celle du maintien de leur fertilité en l'absence d'élevage.

Les pistes techniques pour les systèmes de culture biologiques sans élevage

Plusieurs types de solutions peuvent être considérées et combinées. L'apport d'engrais organiques commerciaux est une technique largement répandue, elle reste néanmoins une solution limitée car coûteuse (augmentation du coût et baisse de la disponibilité).

Dans les régions disposant d'élevage, la proximité des engrais de ferme peut aider à l'apport de matières organiques d'origine animale (c'est par exemple le cas dans la Drôme ou la Vendée, où les systèmes de grandes cultures biologiques se sont développés grâce à la proximité de nombreux élevages avicoles). Autrement dit l'équilibre élevage-culture se raisonne plus à l'échelle du territoire que de la ferme.

L'autre levier à activer est le levier agronomique de la rotation qui, par le choix judicieux de la succession des cultures, peut aider à maintenir la fertilité des sols et la maîtrise des bio-agresseurs.



Les apports de la rotation

Les rotations sont une des clés de la réussite du système de production. Elles peuvent permettre (i) de lutter contre les adventices en les maintenant à un niveau acceptable, (ii) de participer à la nutrition de la plante par la présence de cultures qui enrichissent le sol, (iii) d'améliorer la structure du sol et de (iv) lutter contre les ennemis des cultures en cassant les cycles des maladies et des ravageurs.

C'est pour mieux comprendre leur construction et leurs impacts que le programme de recherche « RotAB » a été mis en place.

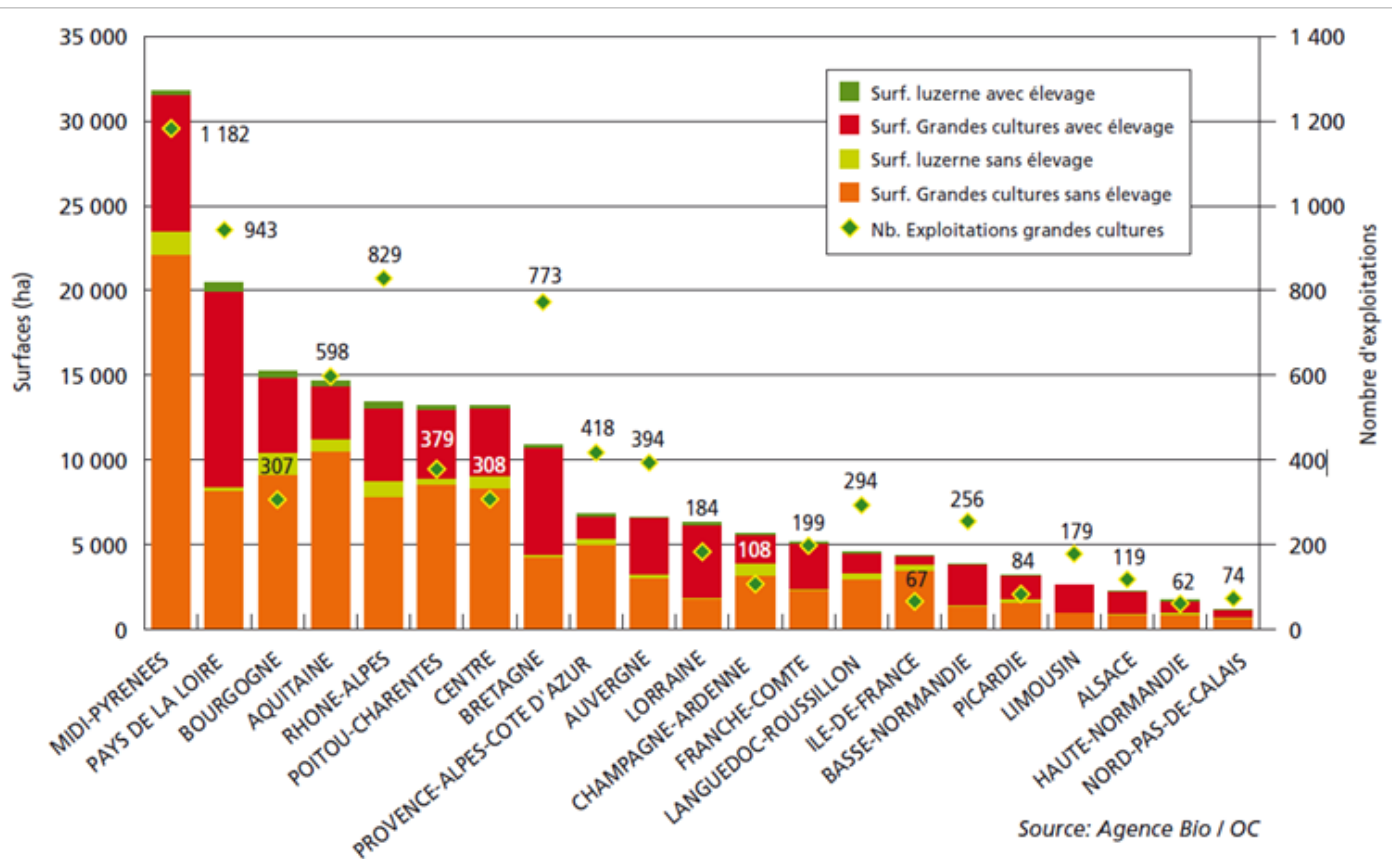
La première étape du projet a consisté en la réalisation d'un état des lieux des différentes rotations rencontrées dans les exploitations de grandes cultures sans élevage, où le questionnement sur la pérennité agronomique du système est le plus prégnant, dans les cinq régions partenaires du programme (Ile-de-France, Centre, Pays de la Loire,

Poitou-Charentes, Rhône-Alpes). Rapidement, l'intérêt de la démarche a poussé à enquêter les régions hors programme.

Il en résulte un inventaire à l'échelle de la France métropolitaine, donnant une vision nationale des systèmes de grandes cultures biologiques et des moyens mis en œuvre au niveau des rotations pour maintenir la fertilité des sols et maîtriser le développement des bio-agresseurs, adventices en tête.



Figure 4 : Répartition et caractéristiques des exploitations de grandes cultures biologiques par région (Agence Bio, 2011)



Source: Agence Bio / OC



L. Fonatine

LES RÉSULTATS DE L'INVENTAIRE : TYPOLOGIE DES ROTATIONS PRATIQUÉES

Deux grands types de rotations selon la tête de rotation

La présence ou l'absence de cultures fourragères pluriannuelles dans les successions culturales permet de distinguer deux types de rotations (tableau 1).

Les rotations divergent également dans la gestion de l'interculture : alors que certains agriculteurs favorisent le travail du sol pour épuiser la banque de semences d'adventices dans le sol, d'autres préfèrent mettre en place des cultures intermédiaires (cas des intercultures longues). Les couverts à base de légumineuses (vesce, féverole) permettent d'enrichir le sol en azote, les autres couverts (comme la phacélie ou la moutarde) améliorent la structure du sol et jouent un rôle de pièges à nitrates.

Analyse des rotations

Les tableaux présentés à la fin de cette partie récapitulent les rotations inventoriées dans toutes les régions françaises.

Le tableau 2, ci-dessous, présente quelques exemples de rotations contrastées, en distinguant la tête de

rotation. L'analyse menée nous a amenés à caractériser les rotations selon différents indicateurs :

- la durée de la rotation,
- le % de culture de printemps qu'on y trouve (en annuelle, donc sans compter la luzerne),
- le % de cultures sarclées présentes (cultures à écartement large, traditionnellement binées)
- le % de blé, culture de vente présente pratiquement partout en France (en complément, notamment pour les régions du sud, on pourrait aussi calculer un indicateur % des cultures de vente en ajoutant le soja et le maïs grain)
- et, enfin, le % de légumineuses, indispensables aux rotations biologiques.

Les rotations avec insertion de cultures fourragères pluriannuelles

Les cultures fourragères pluriannuelles (prairies, luzerne, trèfle violet...) en tête de rotation présentent de nombreux avantages agronomiques et jouent un rôle important dans les systèmes de grandes cultures biologiques :

- elles sont dotées d'un système racinaire étendu et d'un couvert végé-

tal dense produisant une quantité de matière organique intéressante, tant au-dessus que dans le sol. Le maintien du taux de matière organique améliore les propriétés physiques du sol (structure, infiltration et rétention de l'eau) et favorise l'activité microbienne. Elles protègent également le sol contre l'érosion ;

- la racine pivotante puissante et profonde de certaines légumineuses fourragères peut pénétrer les semelles de labour et atteindre les nutriments non disponibles aux cultures à racines plus superficielles. Ce système racinaire favorise l'aération du sol ;
- les légumineuses fourragères telles que le trèfle ou la luzerne apportent de l'azote dans le système. Par exemple, la luzerne fixe d'importantes quantités d'azote atmosphérique et en restitue une partie aux cultures suivantes en se décomposant ;
- les cultures fourragères contribuent à régénérer la fertilité et agissent en tant qu'interruption principale dans la rotation, permettant ainsi de « casser » les cycles biologiques des adventices, ravageurs et maladies. Elles participent également à

Tableau 1 - Rotations dominantes par région selon la présence ou non de cultures fourragères pluriannuelles

	Rotations avec tête de rotation pluriannuelle	Rotations sans tête de rotation pluriannuelle
Alsace	++	
Aquitaine	+	+
Auvergne	++	
Basse Normandie	++	
Bourgogne	++	
Bretagne	+	+
Centre	++	+
Champagne Ardenne	++	
Franche-Comté	+	+
Haute Normandie	++	
Ile de France	+	+
Languedoc Roussillon	+	+
Limousin	++	
Lorraine	++	
Midi-Pyrénées	+	++
Nord Pas de Calais		++
Pays de la Loire	+	+
Picardie		++
Poitou Charentes		++
PACA	+	+
Rhône Alpes	+	+



la lutte contre les adventices grâce à leur pouvoir couvrant, la non perturbation du sol ainsi que les fauches régulières qui épuisent les adventices. Un peuplement de luzerne exploité pendant une période de deux ou trois ans (voire plus) permet

de limiter le développement des adventices annuelles, mais aussi des vivaces telles que le chardon (trois ans de culture semble un minimum dans ce cas).

L'implantation d'une culture fourragère pluriannuelle dans une rotation est donc appréciée et recommandée par les agriculteurs. Cependant, le principal frein à leur mise en place est la valorisation de cette culture. Dans les régions qui présentent ce type de rotation, différents modes de valorisation de la production fourragère sont observés :

- lorsqu'il s'agit de régions d'élevage (Normandie, Limousin, Auvergne, Franche-Comté, Alsace,...), la présence d'ateliers d'élevage à proximité ou sur l'exploitation permet de valoriser les cultures fourragères en foin. Au-delà de l'échelle de l'exploitation, des transferts de matières organiques entre fermes peuvent avoir lieu (échange avec du

fumier ou du compost) afin de restituer la matière organique exportée ;

- lorsque les régions possèdent un autre débouché comme la déshydratation, celui-ci est mis à profit : c'est le cas des régions Champagne-Ardenne, Bourgogne, Centre et Ile-de-France (variable selon les zones), où ces usines valorisent les coupes de luzerne biologique ;

- lorsqu'il n'existe pas de mode de valorisation hors de la parcelle, certains agriculteurs implantent la luzerne et la broient. Dans ce cas, elle est mise en place uniquement pour ses intérêts agronomiques.

Ces rotations sont généralement assez longues, soit une durée supérieure à 7 ans et pouvant aller jusqu'à 12 ans.

Les légumineuses (cultures fourragères ou légumineuses annuelles) sont très présentes dans la rotation (au minimum un tiers des cultures). Les associations

Tableau 2 - Caractérisation de quelques rotations

Région	Exemple de rotations	Durée de la rotation (années)	% de culture de printemps (hors luzerne)	% de cultures sarclées	% de blé	% de légumineuses (y compris luzerne)
Rotations à tête de rotation pluriannuelle						
Lorraine	luz - luz - luz - blé - cerpro - blé - trit.	7	0%	0%	28%	57%
Bourgogne, sols moyens	luz - luz - blé H - blé P - pois P - blé H - orge H	7	40%	0%	43%	43%
Franche-Comté	luz - luz - luz - blé - trit. - féverole P - blé - épeautre - maïs	9	33%	11%	22%	44%
Champagne-Ardenne	luz - luz - luz - blé - pois P - blé - trit. - cerpro - orge P	9	33%	0%	22%	56%
Bourgogne, argiles de plaines	luz - luz - blé - blé - soja - blé - pois P - colza - blé - tournesol	10	38%	20%	40%	40%
Rhône-Alpes, vallée du Rhône sec	luz - luz - luz - blé - blé - tournesol - blé - seigle - trèfle - blé - blé - triticale	12	11%	17%	42%	33%
Rotations sans tête de rotation pluriannuelle						
Rhône-Alpes, vallée du Rhône irriguée	Maïs - soja - blé	3	67%	67%	33%	33%
Picardie	Féverole P - blé - trit. - maïs	4	50%	25%	25%	25%
Franche-Comté	Soja - blé - trit. - épeautre	4	25%	25%	25%	25%
Nord Pas-de-Calais	Légumes de plein champ - trit. - fév. P - blé - seigle	5	40%	20%	20%	40%

(essentiellement céréale-protéagineux) se retrouvent dans les rotations de quelques régions : Basse-Normandie, Haute-Normandie, Champagne-Ardenne, Lorraine et Pays de la Loire. Elles sont majoritairement valorisées pour l'alimentation animale. Le blé tendre est systématiquement présent à hauteur de 20 à 40 % dans la rotation car c'est une culture de vente bien valorisée en agriculture biologique, à condition d'être de qualité meunière (environ 80 % de la production de blé tendre biologique est destinée à la panification en France). Il est souvent implanté derrière une culture fourragère ou une légumineuse annuelle car il nécessite une alimentation azotée importante. Dans certains cas, c'est le maïs, gourmand en azote également, qui suit la culture fourragère.

Ces rotations avec tête de rotation pluriannuelle sont retrouvées dans les régions où les fenêtres climatiques sont réduites, c'est-à-dire où le ressuyage lent du sol implique un travail du sol limité (donc moins de désherbage mécanique). De plus, dans ces régions, l'implantation des cultures peut être délicate au printemps, et l'alternance cultures d'automne - cultures d'été n'est alors pas toujours respectée.

Les rotations sans tête de rotation en fourragère pluriannuelle

Les rotations sans tête de rotation pluriannuelle sont plus courtes (souvent de 3 à 6 ans) et se retrouvent sur des sols à potentiels de production moyens à élevés. Elles sont généralement spé-

cialisées dans des cultures rémunératrices, telles que le blé, le maïs, les légumineuses à graines (féverole, soja, pois...) et les cultures légumières de plein champ (pomme de terre, betterave rouge...).

Ces systèmes de cultures sont caractérisés par des besoins importants en azote, nécessitant des apports de matières fertilisantes (amendements ou engrais organiques) généralement coûteux. De plus en plus, la réflexion se tourne vers l'utilisation d'engrais vert comprenant des légumineuses en interculture. Les légumineuses fourragères pluriannuelles sont toutefois insérées, dans certaines régions, lorsque l'état d'infestation de la parcelle par les adventices est jugé trop important.

L'alternance cultures d'automne - cultures de printemps est en principe mieux respectée dans ces rotations. La part des cultures de printemps et des cultures sarclées est également plus importante que dans les rotations longues avec légumineuse fourragère. La fonction de nettoyage assurée par la tête de rotation pluriannuelle est vraisemblablement remplacée par des interventions mécaniques, facilitées dans des cultures d'été semées à grand écartement (binage), et par l'alternance de cultures contrastées dans la rotation. Dans des régions telles que le Nord Pas-de-Calais, où les fenêtres climatiques sont réduites pour permettre des interventions de désherbage mécanique, l'insertion de légumes permet la mise en place de cultures de printemps et de cultures sarclées dans la rotation.



L. Fourrière

CONCLUSIONS DE L'ÉTUDE

Cet état des lieux montre que les rotations sont très diverses selon les régions. De nombreux paramètres sont pris en compte pour les construire, ce qui explique leur diversité : paramètres pédoclimatiques, agronomiques (effet précédent, alternance des espèces, gestion de l'interculture) mais aussi économiques (débouché de la culture et rentabilité). L'irrigation est aussi apparue comme un facteur important, notamment pour la présence de cultures d'été sarclées dans la rotation.





L. Fourrié

systèmes conventionnels). La maîtrise des adventices passe généralement par l'allongement de la rotation avec une légumineuse fourragère de 2 à 3 ans en tête de rotation, ou, quand le climat le permet (et/ou que de l'irrigation est disponible), en implantant des cultures sarclées d'été.

A noter le rôle de plus en plus important tenu par les cultures intermédiaires dans les rotations des systèmes de grandes cultures, en particulier ceux sans élevage. Si dans certaines régions les conditions pédoclimatiques rendent leur culture quasi impossible (c'est le cas par exemple en Midi-Pyrénées ou en Languedoc-Roussillon à cause de sécheresses estivales marquées), elles sont ailleurs de plus en plus présentes en interculture longue, voir répandues (40% en Poitou-Charentes, avant maïs ou tournesol). Moutarde et phacélie sont citées dans l'inventaire, néanmoins les mélanges à base de légumineuses sont de plus en plus expérimentés, notamment pour leur rôle en terme d'apport d'azote.

Ce tour de France des rotations rencontrées en grandes cultures biologiques confirme que les agriculteurs ont deux préoccupations majeures : l'alimentation azotée des plantes et la maîtrise de l'enherbement. La gestion de la nutrition azotée passe par l'introduction en proportions suffisantes de légumineuses dans la rotation (30 à 60 %, ce qui est très supérieur aux

Il convient par ailleurs de préciser que les rotations pratiquées en grandes cultures biologiques sont des systèmes dynamiques : les successions de culture inventoriées sont données à titre d'exemples et visent avant tout à illustrer des principes de conception de rotations (introduction de fourragères pluriannuelles, rôle des légumineuses, importance des cultures sarclées, etc.).

Aucune de ces rotations n'est figée ; chaque année, l'agriculteur considère la multiplicité des conditions et/ou contraintes auxquelles elles doivent répondre. En cas d'accident (culture non levée, pluies, sécheresse...), des alternatives sont recherchées, toujours en respectant les principes pédoclimatiques, agronomiques et économiques qui guident la conception des rotations dans une parcelle, une ferme. La conception de la rotation va de pair avec le raisonnement de l'assolement, suivant les mêmes principes agronomiques et pédoclimatiques.

Le programme RotAB propose d'analyser plus spécifiquement les rotations en systèmes de grandes cultures dans les régions partenaires du projet. Des entretiens ont été réalisés afin de comprendre et d'approfondir le raisonnement global de la construction des rotations et d'identifier les règles de décision (voir la brochure « Rotations en grandes cultures biologiques - 8 fermes-types, 11 rotations, repères agronomiques, économiques, techniques et environnementaux », ITAB, 2011). L'objectif final est de fournir aux agriculteurs biologiques ou conventionnels des outils pour construire des rotations et assolements qui permettent de maîtriser le système d'un point de vue agronomique (fertilité et enherbement) en assurant une viabilité économique de l'exploitation, tout en limitant les impacts environnementaux.



L. Fourrié

TABLEAUX RÉCAPITULATIFS DES ROTATIONS PAR RÉGION

Les tableaux des pages qui suivent résument les principales rotations rencontrées dans chaque région. Ces rotations et leurs contextes sont détaillées dans les parties 2 et 3 de cette brochure.

Attention, les références de l'Agence Bio citées dans les parties 2 et 3 sont celles de l'année 2009 (les références citées dans la synthèse dans les pages précédentes sont elles de 2010).

Région	Alsace	Aquitaine	Auvergne	Basse Normandie	Bourgogne	Bretagne	Champagne Ardenne	Franche-comté		
Durée de la rotation	environ 8 ans	7 à 10 ans	3 à 6 ans	environ 8 ans	10 à 11 ans	7 à 9 ans	Environ 8 ans	environ 5 ans	8 à 9 ans	8 à 9 ans
Cultures utilisées	Cultures fourragères (luzerne/dactyle, graminées/sainfoin), soja, blé, triticale, orge, avoine, maïs	Cultures fourragères (PT multi-espèces, luzerne), pois, soja, blé, triticale, associations cer-pro, maïs	Soja, féverole, lentille, pois, blé, triticale, seigle, associations cer-pro, maïs, tournesol	Cultures fourragères (luzerne, trèfle), féverole P, pois P, blé, avoine blanche, épeautre, orge P, maïs, tournesol	Cultures fourragères (luzerne/dactyle, trèfle violet/RGHybride), féverole, lupin, blé, épeautre, seigle, sarrasin, associations cer-pro, maïs grain	Cultures fourragères (luzerne, trèfle), pois, lentille, féverole, soja, blé H ou P, épeautre, seigle, engrain, orge, colza, tournesol	Luzerne, blé, orge, avoine nue, seigle, maïs, féverole H	Féverole H, associations cer-pro, sarrasin, maïs, chanvre...	Cultures fourragères (luzerne, trèfle/RGI), pois, blé, triticale, avoine, orge, associations cer-pro, maïs, tournesol	Cultures fourragères (luzerne ou PT multi-espèces), féverole, soja, blé, triticale, orge, épeautre, maïs, tournesol
Exemples de rotations	1) luzerne / dactyle (3 ans) - maïs - blé - triticale - maïs - blé	1) PT multi-espèces (4 ans) - maïs - soja - maïs - blé - cerpro - (tournesol)	1) féverole - blé - tournesol	1) luzerne (3ans) - blé ou avoine blanche - épeautre - féverole ou pois - maïs ou tournesol - orge P	1) PT (2-3ans) - blé - maïs grain - cerpro - féverole H - blé - cerpro, sarrasin, seigle ou épeautre - lupin P - blé - orge P	1) luzerne ou trèfle (2ans) - blé - épeautre - pois P - blé - tournesol - pois P - blé	1) luzerne (3ans) - blé - blé - féverole - avoine ou seigle - mélanges céréaliers	1) maïs - orge P, sarrasin ou chanvre - céréales H - féverole P	1) luzerne (3ans) - blé - pois P - blé - triticale ou avoine - cerpro - orge P	1) luzerne (3ans) - blé - maïs ou soja ou tournesol - blé - féverole - blé - orge H
	2) luzerne ou graminées/sainfoin (2ans) - blé ou maïs - orge, triticale ou avoine - soja (2ans) - blé ou maïs - orge, triticale ou avoine	2) PT multi-espèces ou luzerne (3ans) - blé - soja - triticale - cerpro	2) pois - blé - féverole - tournesol	2) luzerne (3 ans) - blé (2ans) - seigle - sarrasin ou lentille - blé - céréale secondaire - sarrasin	2) PT (2-3ans) - maïs - blé - féverole - blé - cerpro, sarrasin, seigle ou épeautre - lupin P - blé - orge P	2) luzerne (2ans) - blé - épeautre - lentille - blé - orge P	2) luzerne ou PT (3ans) - maïs - blé - triticale - féverole H - avoine ou seigle - mélange céréalier	2) féverole H ou P - sarrasin - cerpro	2) PT (2ans) - blé - tournesol - blé - orge P - avoine - triticale	2) PT (3ans) - blé - triticale - féverole - blé - épeautre - maïs
			3) maïs ou soja - blé - tournesol - féverole ou lentille							3) luzerne (2-3ans) - maïs - pois - blé - triticale
			4) soja - maïs - céréales secondaires - (pois)							
			5) soja - maïs - soja - maïs - céréale H (2ans)							
Remarques / compléments d'information	Cultures fourragères systématiques en tête d'assolement	Cultures fourragères en tête d'assolement, principalement chez les éleveurs	Pas de débouchés pour les cultures fourragères : rotation plus courtes	Cultures fourragères systématiques en tête d'assolement	Les cultures fourragères ou les légumineuses précèdent le blé ou le maïs	Cultures fourragères en tête d'assolement fréquentes (déshydratation ou foin)	Cultures fourragères principalement valorisées en foin	Rotations pratiquées lorsqu'il n'y a pas de débouché pour les cultures fourragères	Cultures fourragères en tête d'assolement (possibilité déshydratation luzerne)	Cultures fourragères en tête d'assolement
	Maïs et blé insérés pour leur rentabilité	Maïs précédé de légumineuses (fourragères ou annuelles)	Apports de matières organiques plus fréquents (principalement sur céréales)	Alternance des cultures d'hiver et des cultures de printemps	Cultures spécifiques (sarrasin, épeautre, seigle) en contrat uniquement	Cultures de printemps parfois difficiles à conduire (déficit hydrique en Juin)	Maïs intégré si matières organiques disponibles sur l'exploitation	Alternance entre les espèces (céréales, légumineuses,...)	Trèfle+RGI lorsque les sols ne sont pas adaptés à la luzerne	Blé derrière cultures fourragères ou légumineuses
	De moins en moins de maïs (arrêt de la filière maïs doux bio)	Alternance des cultures (espèces, saisonnalité)	Maïs, soja et triticale largement utilisés sur sols irrigués (fort intérêt auprès des coop.)	CI : phacélie pour casser le cycle des céréales, vesce/avoine pour l'azote	Réflexions en cours quant à l'insertion de lin dans les rotations (débouché disponible)	Alternance des cultures (espèces, saisonnalité)		CI largement utilisées : moutarde, colza, phacélie	Alternance des cultures (espèces, saisonnalité)	Cultures sarclées pour une meilleure maîtrise des adventices
	Alternance des cultures (espèces, saisonnalité)		Cultures intermédiaires de type vesce/avoine ou seigle/navette		CI : moutarde (entre le blé et le maïs), phacélie, trèfle (incarnat ou d'alexandrie)	Cultures très dépendantes de la demande		Problèmes d'enherbement ou d'infertilité fréquents	Implantation de moutarde en IC longues sauf si problèmes d'enherbement	Alternance entre les espèces (céréales, protéagineux...)
					CI encore peu utilisées					

Région	Franche-comté	Haute Normandie	Languedoc Roussillon		Lorraine	Midi Pyrénées	Nord Pas-de-Calais	Picardie	PACA		
Durée de la rotation	4 à 5 ans	7 à 8 ans	3 à 5 ans	5 à 7 ans	7 à 14 ans	3 à 8 ans	environ 5 ans	environ 4 ans	environ 6 ans	environ 3 ans	
Cultures utilisées	Pois, féverole, soja, blé, épeautre, triticales, maïs	Cultures fourragères (luzerne, trèfle violet, PT multi-espèces), féverole, blé, épeautre, triticales, seigle, avoine, associations cer-pro, colza, lin	Pois, féverole, soja, lentille, blé, orge, tournesol	Cultures fourragères (luzerne, trèfle violet), féverole, lentille, blé, orge, avoine	Cultures fourragères (luzerne/dactyle, PT), blé, orge, triticales, avoine, associations cer-pro	Luzerne, lentille, pois, féverole, soja, blé, blé dur, triticales, orge, seigle, tournesol	Féverole, blé, épeautre, triticales, avoine, pomme de terre, betterave rouge, chicorée à café, endive	Féverole, pois, blé, épeautre, triticales, orge, maïs grain, tournesol, millet	Cultures fourragères (PT à base de sain-foin ou de luzerne), soja, blé, blé dur, seigle, orge, triticales, engrain	Soja, féverole, lentille, pois chiches, blé, blé dur, riz, sorgho, tournesol	
Exemples de rotations	1) pois, féverole ou soja - blé - triticales - épeautre - (maïs)	1) trèfle violet (2ans) - blé - cerpro, épeautre, avoine ou colza - féverole P ou chanvre - blé ou triticales - (avoine, colza ou orge P)	1) en sec : blé - tournesol - féverole	1) luzerne (2-3ans) - blé - tournesol - lentille - Orge	1) PT (3ans) - blé - cerpro - blé - orge, triticales ou avoine - (cerpro - blé)	1) en sec : blé - tournesol - céréales secondaires - tournesol	1) culture sarclée (PdT, betterave rouge, chicorée à café, endive) - céréales (blé, épeautre, triticales) - féverole - blé - triticales ou avoine P ou H	1) féverole - blé - épeautre ou triticales - maïs grain	1) en sec : PT (3-4ans) - blé dur - blé - seigle ou orge ou triticales ou engrain	3) féverole ou soja ou lentille ou pois chiches - blé ou riz - tournesol (ou sorgho)	
		2) luzerne (2ans) - blé - épeautre, seigle, lin ou seigle/lentillons - trèfle violet ou féverole - blé - épeautre, seigle, lin ou seigle/lentillons - orge P	2) irrigué : blé - soja - blé - soja - lentille	2) luzerne ou trèfle violet (2ans) - blé - féverole - blé - tournesol		2) en sec : soja - tournesol - triticales			2) irrigué : PT (3ans) - blé dur - soja - blé		
		3) PT (3ans) - maïs - blé - cerpro, épeautre ou orge H	3) irrigué : blé - soja - tournesol - lentille - colza				3) en sec : gel (1 à 4 ans) - blé - tournesol - féverole ou pois-céréales secondaires				
			4) irrigué : blé - pois - orge - féverole				4) irrigué : soja - soja - maïs - pois ou triticales				
Remarques / compléments d'information	Luzerne remplacée par des légumineuses à graines, plus rentables	Région d'élevage : cultures fourragères en tête d'assolement	Blé très présent dans les assolements	Rotations en sols moyennement profonds et non irrigués	Cultures fourragères en tête d'assolement	Grande diversité de rotations, en lien avec l'hétérogénéité des sols	Cultures fourragères difficiles à valoriser donc non présentes	Pas de débouché pour les cultures fourragères	Rotations rencontrées dans les Alpes de Haute Provence	Rotation rencontrée dans les Bouches du Rhône	
	Raccourcissement de la rotation (retour plus rapide du blé, bien valorisé)	Alternance d'espèces (céréales, protéagineuses, oléagineuses)	Lentille très appréciée (rentable, bonnes conditions, mais marché de niche)	Cultures fourragères en tête d'assolement (débouché foin)	Alternance de céréales et de mélanges cer-pro	Tournesol, soja et blé tendre bien valorisés	Culture sarclée en tête de rotation, suivie d'une céréale	Les quelques éleveurs implantent de la luzerne ou des PT	Cultures fourragères en tête d'assolement	Forte dominance du blé	
	Apparition de problèmes d'enherbement ==> disparition de la troisième paille	En limons profonds, légumes de plein champ fréquents (carottes, pdt, betteraves rouges...)	Tournesol si non irrigué, soja si irrigué	Blé très présent dans l'assolement	Céréale pure en fin de rotation pour planter la prairie sous couvert	Diminution des surfaces en féverole (climat non adapté)	CI principalement à base de moutarde	Pomme de terre et colza cultivés sur des surfaces limitées	Blé (dur ou tendre) derrière les cultures fourragères	Beaucoup d'oléagineux (tournesol ou soja, selon la possibilité d'irriguer)	
	Le soja est majoritairement irrigué	Peu de CI car peu de cultures de printemps	Occasionnellement quelques cultures fourragères	Diminution des surfaces de féverole et pois (rdt trop aléatoires)	CI rares car peu de cultures de printemps (= peu d'inter-cultures longues)	Alternance des cultures (espèces, saisonnalité, cultures sarclées ou non)	Apparition de problèmes de vivaces	Jachère trèfle parfois implantée pour contribuer à la maîtrise des vivaces	Soja implanté en parcelles irriguées	Riz en Camargue	
			Peu de CI à cause des conditions estivales trop sèches	Peu de CI à cause des conditions estivales trop sèches					Peu de CI	Cultures fourragères insérées occasionnellement (maîtrise des adventices)	

Région	Ile de France		Pays de la Loire		Poitou Charentes	Poitou Charentes	Centre		Rhône-Alpes	
Durée de la rotation	7 à 9 ans	5 à 7 ans	7 à 9 ans	3 à 5 ans	5 à 6 ans	6 à 10 ans	5 à 10 ans	moins de 5 ans	3 ans	de 11 à 14 ans
Cultures utilisées	Luzerne, pois, féverole, lentilles, trèfle, blé, avoine, seigle, triticales, épeautre, tournesol, colza, lin textile	Féverole, pois, trèfle, blé, épeautre, triticales, orge, maïs grain, tournesol	Cultures fourragères (PT multi-espèces ou jachère), féverole, blé, céréales secondaires, associations cer-pro, maïs	Féverole, pois, blé, maïs, tournesol	Féverole, pois, blé, céréales secondaires, tournesol	Soja, pois, féverole, blé, avoine nue, orge, maïs, tournesol	Cultures fourragères (luzerne ou PT multi-espèces), pois, féverole, lentille, blé, avoine, triticales, épeautre, seigle, orge P, légumes de plein champ	Pois, féverole, blé, orge, tournesol, légumes de plein champ (pomme de terre, betterave rouge, oignons...)	Soja, blé, maïs	Cultures fourragères (luzerne, trèfle), soja, blé, orge, triticales, seigle, maïs, tournesol
Exemples de rotations	1) luzerne (2-3ans) - blé - orge P, blé P ou triticales - (avoine, seigle ou tournesol) - féverole P, pois ou lentilles - blé - (triticales ou épeautre) - féverole H, trèfle ou pois H - blé	1) légumineuse (trèfle, féverole, pois) - blé - céréales secondaires ou maïs - légumineuse - blé - céréales secondaires	1) PT ou jachère (3 ans) - maïs - féverole - blé - cerpro	1) pois ou féverole - blé - engrais vert - maïs	1) pois ou féverole - blé - orge H ou triticales - tournesol - blé	1) soja ou pois - blé - maïs - féverole P - blé - maïs	1) luzerne ou PT (3ans) - blé - céréales secondaires - protéagineux - blé - céréales secondaires	1) légumineuse - blé - orge - tournesol ou pomme de terre	1) maïs - soja - blé	1) luzerne ou trèfle (3ans) - blé - blé ou céréales secondaires - oléagineux (tournesol ou colza) - blé - céréales secondaires - trèfle - blé - blé - céréales secondaires
	2) luzerne (2-3ans) - blé - colza (ou lin) - blé - légumineuse - blé - (céréale secondaire) - légumineuse - blé	2) légumineuse (trèfle, féverole) - blé - colza - blé - légumineuse - blé	2) PT ou jachère (3 ans) - blé - maïs - cerpro - cerpro	2) pois ou féverole - blé ou maïs - tournesol - blé - engrais verts - maïs	2) pois ou féverole - blé - orge H ou triticales - tournesol - jachère trèfle - blé	2) maïs - tournesol - blé - féverole H - blé - pois cassé - avoine nue - blé - pois - orge (sc luzerne)	2) PT (3ans) - blé - orge - féverole - blé - avoine - pomme de terre - pois	2) légume de plein champ - légume de plein champ - blé		2) luzerne (2ans) - maïs (2ans) - soja - blé - soja - maïs (2ans) - soja - blé
					3) luzerne (2ans) - blé - maïs - féverole - triticales - tournesol - seigle					
Remarques / compléments d'information	Cultures fourragères en tête d'assolement	Pas de luzerne par manque de débouchés	Rotations retrouvées dans les systèmes de polyculture-élevage	Céréaliers purs, pas de débouchés pour les cultures fourragères	Sur terres superficielles et séchantes	Sur terres profondes ou irriguées	Rotations concernant 90 % des exploitations céréalières bio de la région	Pas de débouchés pour la luzerne	Rotation présente en système irrigué, dans la vallée du Rhône	Rotation 1 sur terres non irriguées (d'où la dominance des cultures d'hiver)
	Blé derrière cultures fourragères ou légumineuses	Alternance de type : 1 an de légumineuse - 2 ans de céréales	Cultures fourragères en tête d'assolement	Blé généralement précédé d'un protéagineux	Rotations longues à base de luzerne dans 15 % des cas (nécessité de passer des contrats)	Blé derrière légumineuse, suivi d'un maïs	Retour des cultures fourragères parfois assez rapide pour lutter contre l'enherbement	Légumes de plein champ ou légumineuses à graines en tête de rotation	Rotation courte à haute valeur ajoutée	Rotation 2 sur terres irriguées
	Rotations comprenant généralement 3 blés	Rotations plus dépendantes des apports de matières organiques	Blé derrière cultures fourragères ou légumineuses	CI systématiques entre les cultures d'automne et de printemps	Forte proportion de céréales à paille = problème d'enherbement ou de maladies	Mise en place de légumineuses tous les 2-3 ans	Cultures fourragères en tête d'assolement		Introduction de cultures fourragères si problème d'enherbement ou de tassement	Rotation 2 jugée plus rentable
	La rotation 1 représente 80% des rotations longues	Rotations plus sensibles au salissement	Principalement autoconsommation		Moutarde pour les intercultures longues	Allongement et diversification des rotations pour limiter les risques	Blé derrière cultures fourragères ou légumineuses, suivi de céréales secondaires		CI de vesce ou féverole utilisées entre le blé et le maïs	
						Introduction de légumes de plein champ si possibilité d'irrigation				



Les rotations pratiquées dans les régions partenaires du projet rotab



ILE-DE-FRANCE

Contexte pédoclimatique

L'Ile-de-France se trouve dans un bassin, en limite des influences océaniques à l'ouest et continentales à l'est. Le climat de l'Ile-de-France se caractérise par une certaine modération, pratiquement dans tous les domaines. Les précipitations entre 1971 et 2000 se répartissent globalement sur toute l'année et sont légèrement plus faibles que la moyenne nationale (en moyenne

680 mm pour la région contre 750 mm pour la moyenne nationale).

Les sols majoritairement rencontrés dans les exploitations biologiques franciliennes sont des limons battants ou des limons argileux profonds (classés en terres profondes, voir figure 5). On trouve également des parcelles en limons calcaires, limons sableux, ou en sols plus argileux. La quasi-totalité des exploitations biologiques d'Ile-de-France sont conduites sans irrigation. Certaines cultures ne sont introduites dans la rotation que dans certaines si-

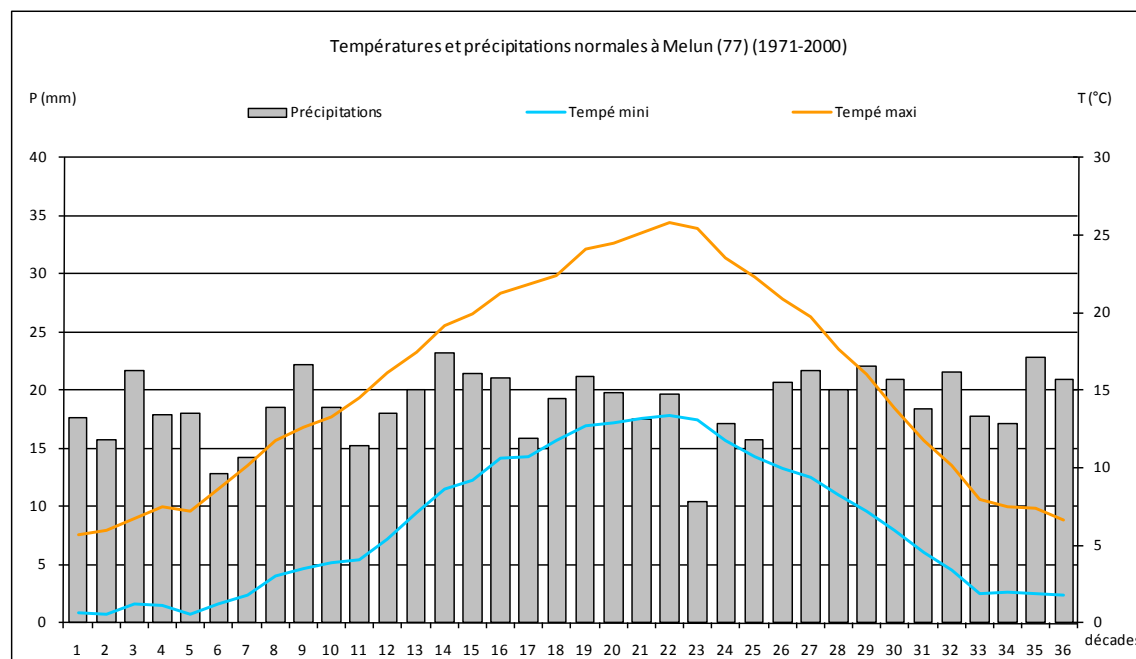
tuations pédoclimatiques précises : par exemple, le maïs dans les terres profondes à tendance humide des Yvelines, ou le tournesol, cultivé dans les terres plus séchantes du sud de la région (sud Essonne et sud Seine-et-Marne).

L'agriculture biologique francilienne en chiffres

En 2009, les surfaces en agriculture biologique représentent un peu plus de 5 200 ha, soit 0,9 % de la SAU francilienne. 120 exploitations produisent en AB.



Diagramme ombrothermique de la ville de Melun (77), de 1971 à 2000, source : Météo France



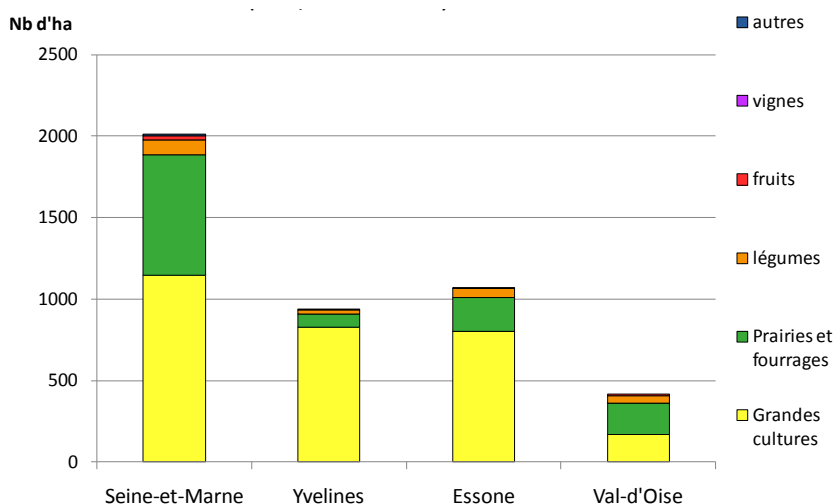
Les types de sols rencontrés en Ile de France, source : CA 77

L = Limon(eux) ; A = Argile(ux) ; S = Sable(ux) ; C = Calcaire ; F = Franc ; V = Vrai ; E/e = engorgé ; s = sain ; /a = sur argile ; /c = sur calcaire ; sup = superficiel ; pp = peu profond ; sp = semi-profond ; p = profond ; tp = très profond

Classes de sol	Caractérisation du type de sol		Correspondance à la classification des sols de Seine et Marne
TERRES HUMIDES ET TRES HUMIDES	Caractérisation du type de sol Sols engorgés l'hiver = Mauvaises conditions de reprise les années excédentaires en pluie et normales 6 à 7 années sur 10		LBep, LAEsp, LAEpp, ALsp/c, ALsp/a, ALpp, AEpp, AEsup, SCe, ASsp, ASSup, SLe, LSe
TERRES PROFONDES	Sols plutôt sains l'hiver = Bonnes conditions de reprise les années déficitaires en pluie et normales 6 à 7 années sur 10	Comportement des cultures quand fin de printemps et début d'été secs	Pas de flétrissement - chute de rendement non visible (< 10-15%)
ET INTERMEDIAIRES			Les cultures d'été flétrissent, avec une chute de rendement visible (10-15% à 25-30%)
TERRES SECHANTES			Les cultures de printemps flétrissent, avec une chute de rendement visible (10-15% à 25-30%)
TERRES TRES SECHANTES			Les cultures d'hiver flétrissent, avec une chute de rendement visible (10-15% à 25-30%)
			LFtp, LBtp, LBp, LAV, LAp, LCp, LFsp, LBsp(c), LBEsp, LAsp, ALcasp/c, ALcasp/a, SA, LCsp/c, ACsp, ACpp, LCsp/a, SSL, LBpp, ALcapp, ACsup, LCpp, SCs, SSS

Les maraîchers constituent la majorité des producteurs biologiques franciliens (38% des producteurs), suivis par les céréaliers stricts (31%). Cependant, les grandes cultures (y compris prairies temporaires entrant dans les rotations céréalières) restent l'occupation majoritaire des surfaces biologiques franciliennes, avec plus de 85 % de la SAU. Ces surfaces en grandes cultures sont cultivées en quasi-totalité par 45 producteurs dont 80 % sont des céréaliers stricts. Les 20 % restants sont des polyculteurs - éleveurs, avec un élevage plus ou moins important (monogastriques ou ruminants), chez lesquels on retrouve quelques cultures de vente.

Évolution du nombre d'exploitations AB en Ile de France entre 1995 et 2009.



Evolution du nombre d'exploitations en AB

Le nombre d'exploitations biologiques a été multiplié par 6 entre 1995 et 2009. Dans cette même période, les surfaces ont été multipliées par 16, partant d'un niveau très faible en 1995.

Conversions

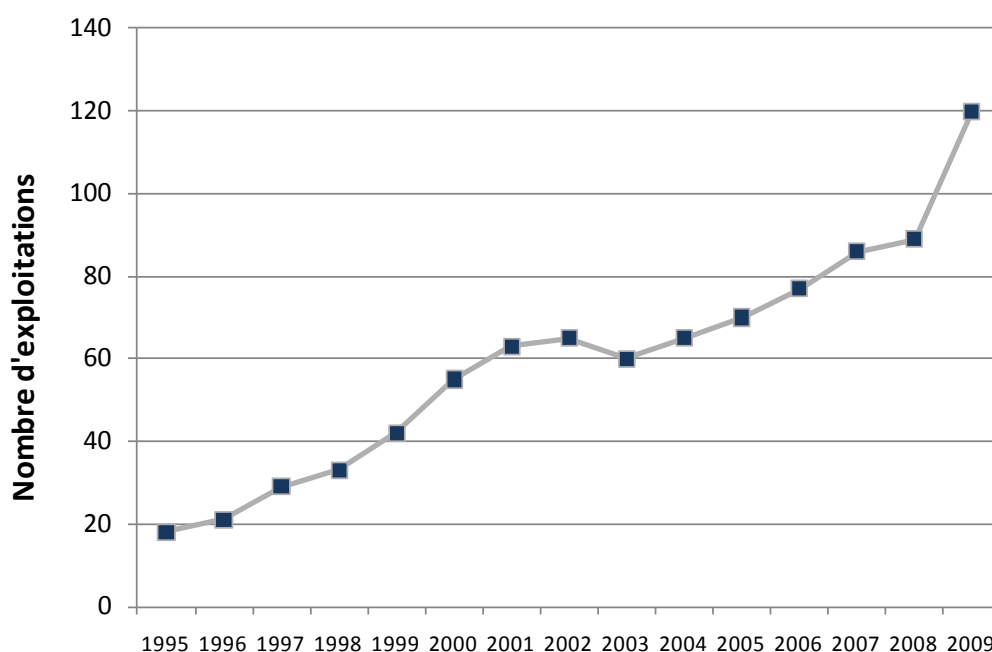
70% des exploitations franciliennes spécialisées en grandes cultures biologiques sont converties en totalité. Dans les exploitations mixtes (bio + conventionnel), la part des surfaces consacrées à l'agriculture biologique est en moyenne de 61 %. Ces exploitations produisent généralement des betteraves sucrières, pour lesquelles il n'existe à l'heure actuelle aucun débouché en AB, ce qui contraint ceux qui souhaitent continuer la culture de betterave à conserver une partie des surfaces en conventionnel.



L. Fonatine



Assolement moyen des exploitations en grandes cultures biologiques en Ile de France entre 2005 et 2009, source : CA 77, 2009



Rendements moyens des principales cultures en AB en Ile-de-France sur la période 2005-2009 en q/ha, source : CA 77, 2009

Culture	Rendement moyen (q/ha)					Moyenne
	2005	2006	2007	2008	2009	
Blé	43	43	35	40	47	41
Triticale	39	37	35	29	44	36
Orge P	36	29	27	34	34	32
Avoine	28	38	31	43	48	38
Maïs	64	75	56	60	43	58
Trit. -Pois	27	32	21	34	36	30
Féverole	29	29	25	43	36	32
Pois	25	18	17	25	22	21
Luzerne	96	104	117	116	110	107
Colza	21	11	17	18	19	17
Tournesol	23	23	21	20	16	20

Types de conversions dans les exploitations en grandes cultures biologiques franciliennes en 2009, en nombre d'hectares et en nombre d'exploitations, source : CA 77, 2009

	Conversions partielles	Conversions totales	Toutes conversions confondues
Nombre d'exploitations	13	32	45
Surface moyenne en AB	62 ha	140 ha	117 ha
Surface moyenne totale	112 ha	140 ha	132 ha
% moyen des surfaces en AB	61 %	100%	89%

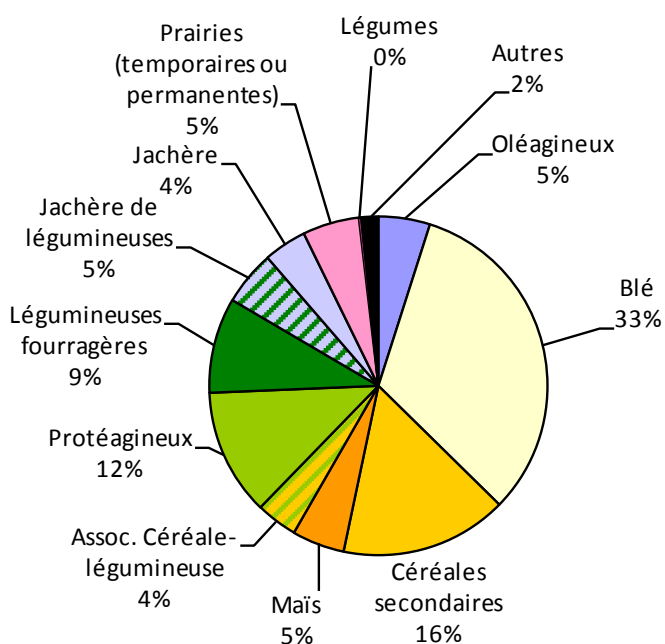
Focalisation sur les cultures / assolement en bio

En moyenne, les céréales représentent un peu plus de la moitié de l'assolement régional des exploitations en grandes cultures bio, le blé étant la culture majoritaire (1/3 de l'assolement régional à lui seul). Les légumineuses (protéagineux et légumineuses fourragères) représentent 30% des surfaces. Les oléagineux restent la famille la moins représentée, avec seulement 5% des surfaces. Cet assolement est relativement stable d'une année sur l'autre.

Les principaux types de rotations en grandes cultures bios en IDF

On distingue deux grands types de rotations dans la région, avec pour chacune, des variantes liées à des contextes pédoclimatiques particuliers :

Rendements pour les cultures renseignées



- des rotations longues (6 à 10 ans, 8 en moyenne) reposant sur la luzerne ;
- des rotations courtes (4 à 6 ans) reposant sur des légumineuses à graines.

Rotations longues avec luzerne

Environ 50 % des céréaliers bio franciliens pratiquent des rotations avec luzerne. Elle est toujours commercialisée, soit en déshydratation, soit sous forme de foin (vendue sur pied ou non), et plus rarement autoconsommée (cas d'un ou deux polyculteurs - éleveurs).

La rotation type avec luzerne peut être plus ou moins longue suivant les cas (opportunités de marché le plus souvent, mais aussi conditions d'enherbement et situation azotée de la parcelle), avec l'introduction ou non de céréales secondaires en 2^{ème} voire 3^{ème} paille (termes de la rotation entre parenthèses). En général, elle comporte 3 blés. La luzerne peut être implantée sous couvert d'orge de printemps lorsque celle-ci est cultivée en fin de rotation.



L. Fonatine

La rotation type en « système luzerne ».

	Type de culture		Exemples d'espèce	
1	Luzerne (2 à 3 ans)			
2	Blé			
3	Céréale secondaire	Orge P	Blé P	Triticale
4	(Céréale secondaire)	(Avoine)	(Seigle)	(Tournesol)
5	Légumineuse	Féverole P	Pois	Lentilles
6	Blé			
7	(Céréale secondaire)	(Triticale)	(Épeautre)	
8	Légumineuse	Féverole H	Trèfle	Pois H
9	Blé			
10	(Orge P)			

Variante de la rotation type en « système luzerne ».

	Type de culture	Autres
1	Luzerne (2 à 3 ans)	
2	Blé	
3	Colza	Lin textile (cas particulier du bassin de production)
4	Blé	
5	Légumineuse	
6	Blé	
7	(Céréale secondaire)	
8	Légumineuse	
9	Blé	
10.	(Orge P)	

Cette rotation type est pratiquée sur environ 80 % des parcelles ayant une rotation avec de la luzerne.

On constate dans certains cas une variante qui permet d'introduire un 4^{ème} blé dans la rotation, mais aussi un type de culture supplémentaire (oléagineux).

Cette variante est pratiquée sur environ 20 % des parcelles ayant une rotation avec de la luzerne.

Rotations sans luzerne

Ces rotations sont pratiquées par l'autre moitié des céréaliers bios franciliens, qui, pour des raisons de commercialisation, d'équipement ou de type de sol, ne peuvent pas cultiver de luzerne.

La rotation type en « système sans luzerne » est généralement conduite sur 6 ans, mais elle peut être plus ou moins

longue suivant les cas, avec l'introduction ou non de céréales secondaires en 2^{ème} paille. En général, elle comporte 2 blés. Cette rotation type est pratiquée sur environ 60 % des parcelles ayant une rotation sans luzerne.

La présence de trèfle dans la rotation était souvent liée à l'obligation de jachère jusqu'en 2007, avec le trèfle alors déclaré en jachère. Depuis que l'obligation de jachère a été levée, on constate une diminution des surfaces consacrées au trèfle dans ces systèmes. Cependant, certains agriculteurs implantent le trèfle en tant que culture porte-graines (récoltée et valorisée). Le maïs n'est cultivé que chez quelques agriculteurs des Yvelines, non irrigué, et il est généralement suivi d'une féverole (hiver ou printemps).

Deux variantes de cette rotation type sont pratiquées.



CA77

Dans la première, pratiquée plutôt dans le sud de la région, le tournesol est introduit en 2^{ème} ou 3^{ème} culture après la légumineuse. Cette variante représente environ 25 % des parcelles ayant une rotation sans luzerne. On la rencontre sur des sols plus séchantés non adaptés à la culture de maïs.

La seconde variante consiste à introduire un colza, ce qui permet la mise en place d'un 3^{ème} blé. Cette variante représente environ 15 % des parcelles ayant une rotation sans luzerne. La culture du colza dans ces conditions est assez délicate (par rapport aux systèmes avec luzerne), car la situation azotée peut être parfois limitée (ce qui induit une forte dépendance aux apports d'engrais organiques). Le colza est, dans certains cas, cultivé derrière la légumineuse.



CA77

La rotation type en « système sans luzerne ».

	Type de culture	Exemples d'espèce			
1	Légumineuse	Trèfle	Féverole P	Pois H	Féverole H
2	Blé				
3	Céréale secondaire	Maïs	Triticale	Blé P	
4	Légumineuse	Féverole P	Pois H	Féverole H	Trèfle
5	Blé				
6	(Céréale secondaire)	(Triticale)	(Orge P)	(Epeautre)	

Variante de cette rotation avec introduction de tournesol.

	Type de culture	Exemples d'espèce		
1	Légumineuse	Trèfle	Féverole P	
2	Blé			
3	(Céréale secondaire)	(Triticale)		
4	Tournesol			
5	Légumineuse	Féverole P	Pois H	
6	Blé			
7	(Céréale secondaire)	(Triticale)	(Orge P)	(Epeautre)

Variante de cette rotation avec introduction de colza.

	Type de culture	Exemples d'espèce	
1	Légumineuse	Trèfle	Féverole P/H
2	Blé		
3	Colza	Triticale	
4	Blé		
5	Légumineuse	Féverole P/H	Pois H
6	Blé		

CENTRE

La région Centre, avec une superficie de 39 500 km² soit 7,2 % du territoire national, constitue une des plus vastes régions administratives françaises. Elle rassemble six départements : Cher, Eure-et-Loir, Indre, Indre-et-Loire, Loir-et-Cher et Loiret. Les paysages sont très divers : 45 petites régions agricoles elles-mêmes regroupées en 32 régions agricoles offrent des potentialités variées. Elles présentent une succession d'openfield, de forêts, de bocages, de gâtines, de coteaux et de vals aux sols très divers : des plus riches, bruns et limoneux à fort potentiel en Beauce, aux plus pauvres, humides et sablonneux en Sologne et en Brenne.

Contexte pédoclimatique

La région Centre est une région présentant une uniformité à la fois topographique et climatique. Les altitudes sont faibles (inférieures à 500m) et le relief peu accentué.

Climatologie

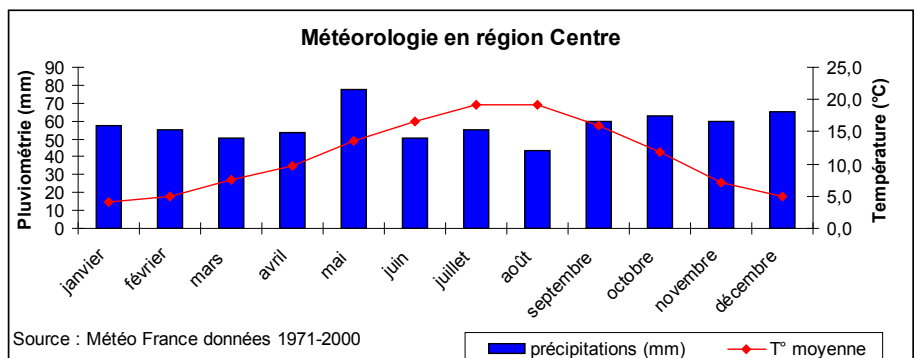
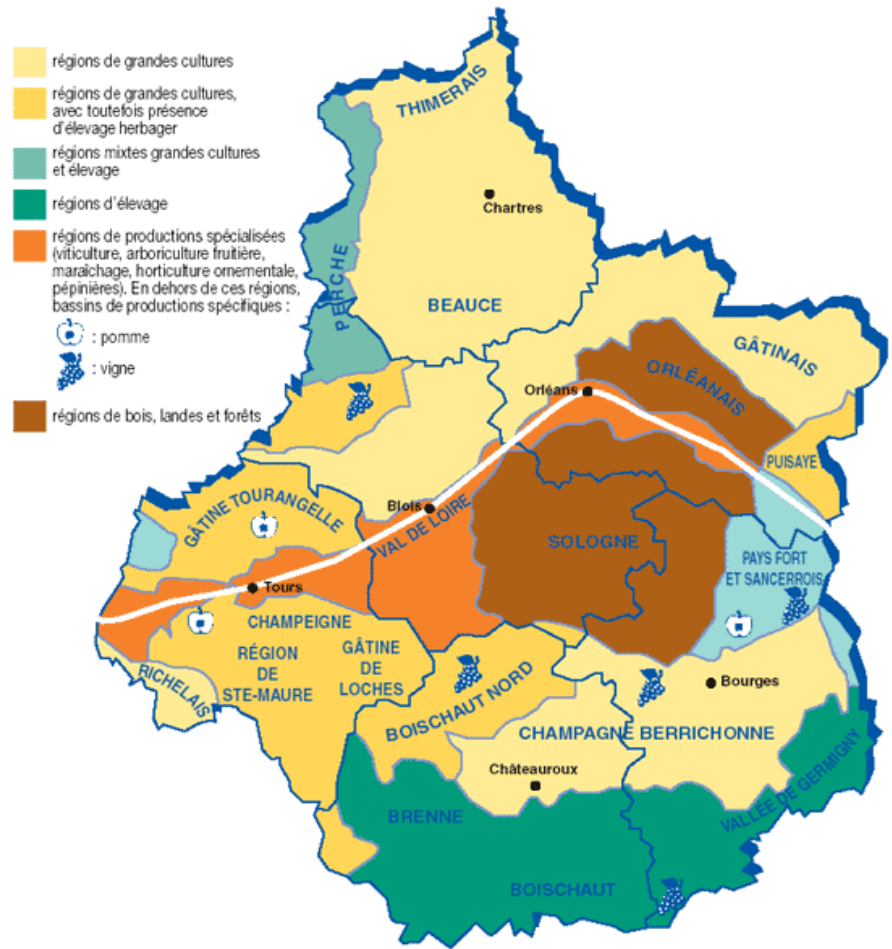
La région bénéficie d'un climat tempéré, proche de celui d'Ile-de-France, avec des précipitations régulières sur l'année et légèrement plus faibles que la moyenne nationale (en moyenne 690 mm pour la région contre 750 mm pour la moyenne nationale). Les influences océaniques dominent à l'ouest d'Orléans, plus nettement l'hiver que l'été qui reste relativement chaud (19,4°C à Tours en juillet). À l'est, la continentalité l'emporte. Les précipitations atteignent 900 mm près du Massif Central, mais sont inférieures à 600 mm dans la Beauce.

Pédologie

Le sous-sol de la région centre est en grande partie un prolongement du bassin sédimentaire parisien. Le sud de la région est en contact avec les formations cristallines et schisteuses du Massif Central. En Beauce, des limons recouvrent le calcaire. Sous la forêt d'Orléans, les sables et argiles ont été transportés à la fin du tertiaire par des cours d'eau depuis le Massif Central. La partie ouest de la région est plus argileuse.

L'agriculture bio dans la région Centre en chiffres (source : Agence Bio, 2010)

Avec seulement 1,1% de la SAU cultivée selon le mode de production biologique en 2009, la région Centre se situe en milieu de peloton au niveau national : 12^{ème} pour le nombre d'exploitations



L. Fontaine

(532 exploitations) et 17^{ème} pour les surfaces consacrées à l'AB (25 297 ha en bio ou en conversion). A l'image de l'agriculture régionale très diversifiée, l'agriculture biologique se caractérise par une grande diversité des productions. Tous les systèmes sont présents, avec une prépondérance des surfaces consacrées à la polyculture - élevage et aux grandes cultures. Dans l'Indre, les céréaliers sans élevage ne sont pas nombreux. Ainsi, on retrouve dans ce département la majorité des exploitations bovines viande (1/3 des exploitations bovines du Centre) et des exploitations caprines et ovines (1/3). Les exploitations laitières et porcines sont faiblement représentées dans la région. 1/3 des exploitations de volailles sont dans l'Eure-et-Loir. Le maraîchage est majoritairement développé dans le Loir-et-Cher (50% des surfaces en légumes du département). Enfin, 58 % de la SAU réservée aux fruits se situe dans l'Indre-et-Loire.

Les grandes cultures bio du Centre occupent 9 905 ha des surfaces bio, soit 39 % de la SAU consacrée à l'AB. Les grandes cultures sont les productions les plus représentées dans la région et lui offre la place de 5^{ème} rang national en termes de surface. En agriculture conventionnelle, la région est au 1^{er} rang national, très loin devant les autres régions. Le potentiel de développement des grandes cultures biologiques est donc important. On les retrouvons essentiellement dans le Cher (2 060 ha), le Loir et Cher (1 841 ha) et l'Indre et Loire (2 424 ha).

Evolution du nombre d'exploitations en AB

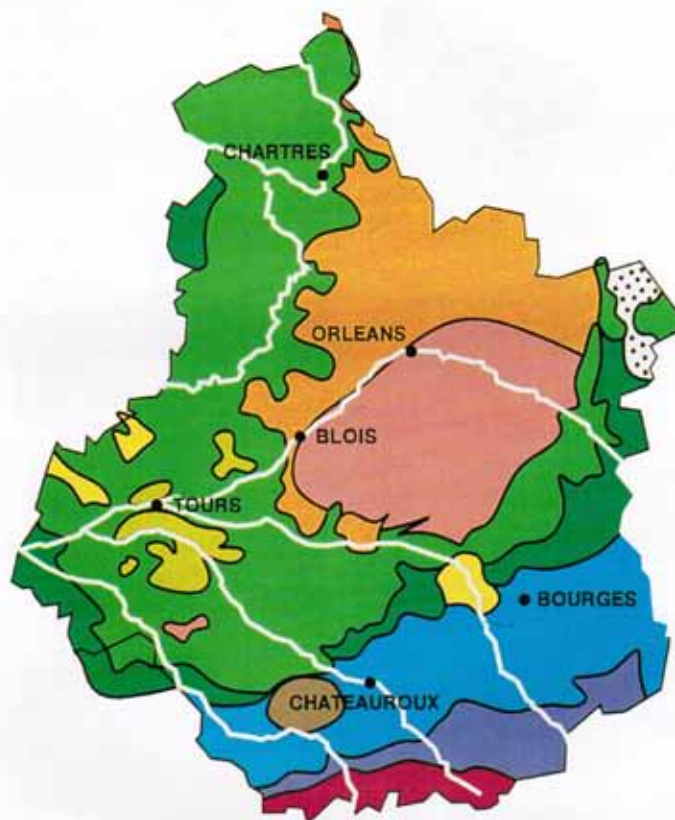
Depuis 1995, le nombre d'exploitations en agriculture biologique a plus que triplé, passant de 140 exploitations en 1995 à environ 530 en 2009. Cependant, cette évolution n'est pas constante : en effet, entre 1997 et 1999, on observe une augmentation importante du nombre d'exploitations, passant de 160 à plus de 260. Cette vague est suivie d'un ralentissement, puis d'une diminution entre 2002 et 2003 (avec un nombre d'exploitations bio passant de 350 à environ 320). Entre 2003 et 2008, le nombre d'exploitations est à nouveau en constante augmentation. L'année 2009 marque, comme dans les autres régions, une reprise importante du nombre de conversions.

Focalisation sur les grandes cultures

153 exploitations biologiques sont concernées par les grandes cultures.

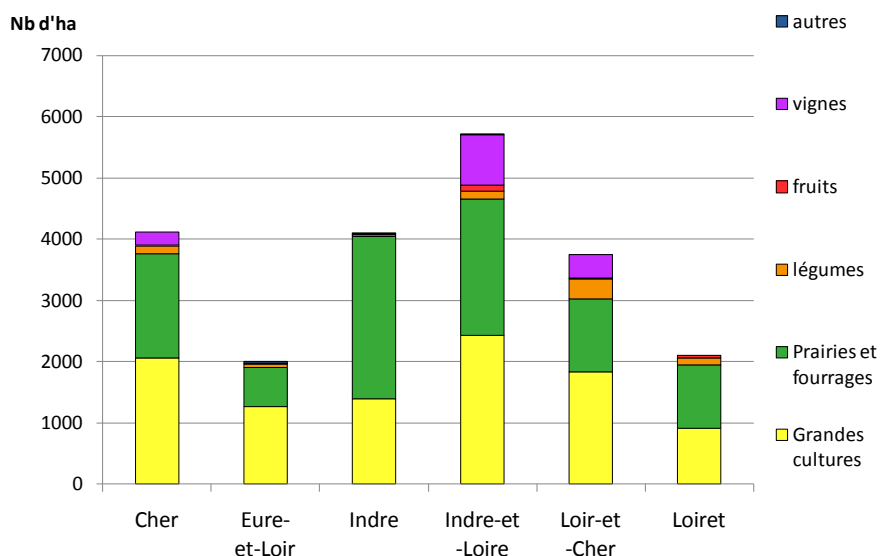
ESQUISSE GEOLOGIQUE DE LA REGION CENTRE

(D'APRES M. LORAIN)



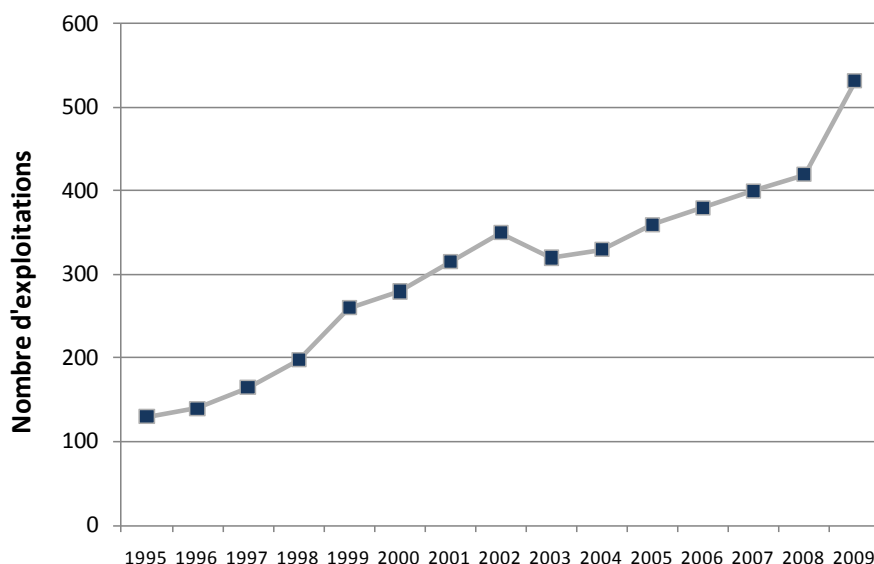
BURDIGALIEN	Sables de l'Orléanais Sables de Sologne	BARTONIEN	Formations de la Brenne
AQUITANIEN	Calcaire de Beauce	CRETACE SUP.	Argile à silex Crêpe
STAMPIEN	Sables de Fontainebleau	CRETACE INF.	Sables
SANNOISIEN	Calcaire de Touraine	JURASSIQUE	Calcaires
LUDIEN	Calcaire de l'Anjou Calcaire du Berry	LIAS-TRIAS	Argiles, Marnes
SPARNACIEN	Calcaires à Chailles	MASSIF CRISTALLIN	

Évolution des surfaces consacrées à l'AB (+conversion) en 2009, source Agence Bio.





Evolution du nombre d'exploitations en agriculture biologique de 1995 à 2009 en région Centre, source : Agence Bio.



On observe une certaine disparité entre les exploitations : elles sont constituées pour moitié de systèmes sans élevage, alors que 37 % élèvent des ruminants.

Pour le blé et l'orge, les rendements correspondent à environ la moitié des rendements en conventionnel. En revanche, les autres cultures atteignent environ 75% des rendements conventionnels (jusqu'à plus de 90% pour le tournesol).

Les principaux types de rotations en grandes cultures biologiques dans le Centre

Rotations typiques de la région

Environ 70 % des rotations de la région sont des rotations de 5 à 8 ans. La plus répandue est la suivante :

2 ou 3 ans de luzerne/ blé /céréale secondaire/ protéagineux / blé/ céréale secondaire.

Le protéagineux est en générale une féverole ou un pois (printemps ou hiver) mais peut être également une lentille ou lentillon. Les céréales secondaires sont : l'avoine, le triticale, l'épeautre, l'orge (de printemps principalement) et le seigle. Dans les terres trop acides (pH<6.5, dans l'Indre et Loire) la luzerne est remplacée par du trèfle.

Dans les systèmes avec ruminants, la luzerne peut être cultivée en association avec des graminées. Par exemple, sur une exploitation ovine, on retrouve des mélanges de 2/3 de luzerne et 1/3 en graminées (Ray-Grass et Dactyle). Ces rotations durent 7 à 8 ans.

Répartition des systèmes céréaliers par type de production en région Centre, en nombre d'exploitation et en pourcentage, Source : Bio Centre, 2007

	Nb d'exploitations	Pourcentage
Céréaliers sans élevage	75	49%
Céréaliers avec élevage de ruminants	56	37%
Céréaliers avec élevage porcin	6	4%
Céréaliers avec élevage volaille	16	10%
Total (exploitations avec grandes cultures)	153	100%

A partir de ce schéma directeur, que l'on peut considérer comme une base de raisonnement de la rotation, il existe de nombreuses variantes. Les variantes constituent en l'introduction d'autres cultures.

Les rotations plus courtes (5-6 ans), sont les mêmes mais raccourcies de deux ans, donc avec un retour à la luzerne plus rapide principalement pour lutter contre l'enherbement.

Exemple d'une rotation de 5 ans : 2 ans de luzerne / blé / orge de P / mélange seigle-lentillon

Cependant, la luzerne étant mal valorisée, les céréaliers « purs », qui n'ont pas d'autre atelier, vont privilégier des rotations plus longues (7 - 8 ans). Ou, si cela leur est possible (par rapport à l'irrigation), ils vont introduire des cultures légumières de plein champ de type pomme de terre, courge, betterave rouge. Ce sont en effet des cultures à fort revenu, qui demande beaucoup de temps de main d'œuvre.

Cela compense donc la luzerne, qui ne rapporte pas mais libère du temps. Elles ont l'avantage de bien couper la rotation par rapport aux maladies et aux adventices. Ce sont de plus des cultures d'été donc pour lesquelles on peut faire de nombreux faux-semis. Ce qui permet de mieux gérer l'enherbement.

A l'extrême du raisonnement, une exploitation de type « légumière » fait une rotation de 6 ans type :

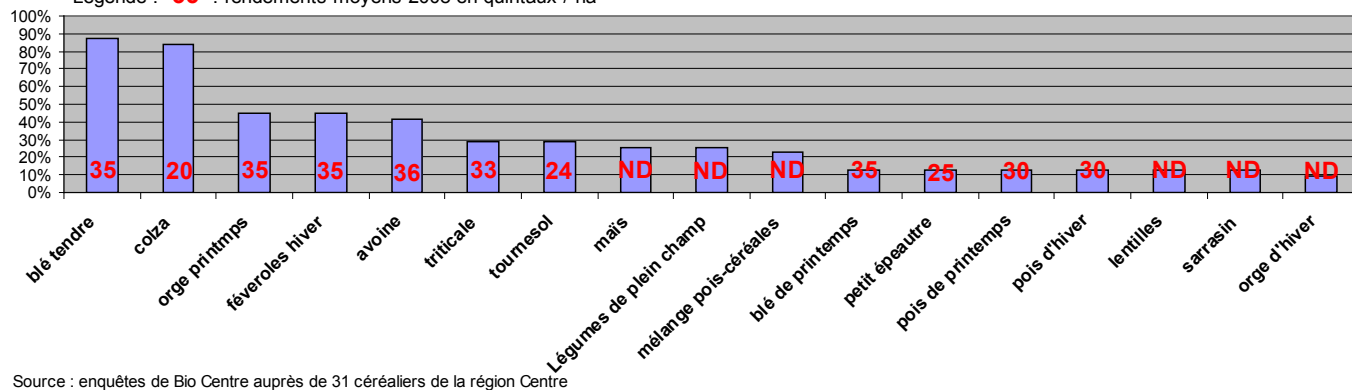
- Oignon / Pomme de Terre / betterave / courge / orge/ jachère à nue

Rotations courtes de moins de 5 ans

Ces rotations représentent environ 10 % des rotations de grandes cultures biologiques de la région. Elles sont présentes sur des exploitations où la luzerne ne peut pas du tout être valorisée. Soit des protéagineuses sont mises en place à la place de la luzerne, soit la rotation est composée majoritairement de légume de plein champ.

Rendements moyens et Taux de présence des principales cultures de vente dans les assolements des céréaliers bio de la région Centre en 2008

Légende : "35" : rendements moyens 2008 en quintaux / ha



Source : enquêtes de Bio Centre auprès de 31 céréaliers de la région Centre

Ainsi, ces rotations peuvent être de type :

- protéagineux / blé / orge / tournesol ou pomme de terre
- légumes de plein champ / légumes de plein champ / blé

Les principaux légumes de plein champ sont les betteraves rouges, les oignons, les courges, le maïs doux et les pommes de terre. Ils sont principalement vendus en circuit long.

Rotations longues de plus de 8 ans

Environ 20 % des rotations de la région en agriculture biologique sont des rotations de plus de 8 ans. Voici quelques exemples de ces rotations :

- luzerne 3 ans / PPMA / blé / féverole / avoine / soja / orge
- trèfle 2 ans / blé / tournesol / protéagineux / céréales secondaires / maïs / lentilles / colza
- prairie temporaire 3 ans / blé / orge / féverole / blé / avoine / pomme de terre / pois

- prairie temporaire 3 ans / blé / orge / maïs / blé / pois / pomme de terre / féverole
- luzerne 3 ans / blé / céréale secondaire / colza ou pomme de terre / blé / céréale secondaire / protéagineux / blé / céréale secondaire

Cet allongement s'explique principalement par le manque de débouchés pour la luzerne et l'importance des débouchés sur d'autres cultures.

Exemples de rotation typique de la région Centre, insertion de cultures particulières. Exemples de rotation typique de la région Centre, insertion de cultures particulières

Culture	Exemples de Rotation dans le Centre	Raison / condition
Tournesol	3 ans de luzerne-graminée / blé / orge P / tournesol / blé / avoine 3 ans de luzerne-graminée / blé / orge P / tournesol / protéagineux / blé / lin	Culture d'été binée
Colza	2 ans de trèfle / blé / triticale / féverole / blé / colza	
Maïs	2 ans luzerne / blé / orge P / féverole / maïs / orge Trèfle / avoine / blé / maïs / blé et féverole / seigle / maïs	Il faut pouvoir irriguer le maïs (ou être en zone à forte pluviométrie) - culture binée d'été
Chanvre ou sarrasin	3 ans de luzerne / blé / betterave / avoine / sarrasin ou chanvre / épeautre	Coupe bien la rotation et nettoient bien les parcelles.
Lin	2 ans de luzerne / blé / orge / lin / féverole / blé / orge	Coupe bien la rotation
Légumes de plein champ : pomme de terre, betterave rouge, oignon, maïs doux, courge	2 ou 3 ans de luzerne / blé / avoine / légume de plein champ / un blé / céréale secondaire 2 ou 3 ans de luzerne / blé / légume de plein champ / un blé / céréale secondaire 2 ans luzerne + trèfle violet / épeautre / courge / épeautre / courge / épeautre	- Il faut pouvoir irriguer les légumes de plein champ. - Coupent bien la rotation - cultures binées ou sarclées
Mélange céréalier (triticale-pois)	3 ans luzerne-dactyle / blé / mélange céréalier / protéagineux / blé	Cette culture est faite chez les éleveurs.

LES PAYS DE LA LOIRE

Contexte pédoclimatique

La hauteur moyennes des précipitations s'échelonne de 600 à 1000 mm suivant les zones :

- Une façade océanique assez arrosée : Loire-Atlantique et Vendée : 800 mm ou plus ;
- Le Maine-et-Loire est le département le moins arrosé avec 650 mm de normale à Angers. Seul le Sud-Ouest du département reçoit plus de précipitations (>700 mm) ;
- La Mayenne et la Sarthe sont également peu arrosées dans leur zone limitrophe avec le Maine-et-loire, et un gradient croissant de précipitations se déroule en montant dans la partie Nord de ces départements.

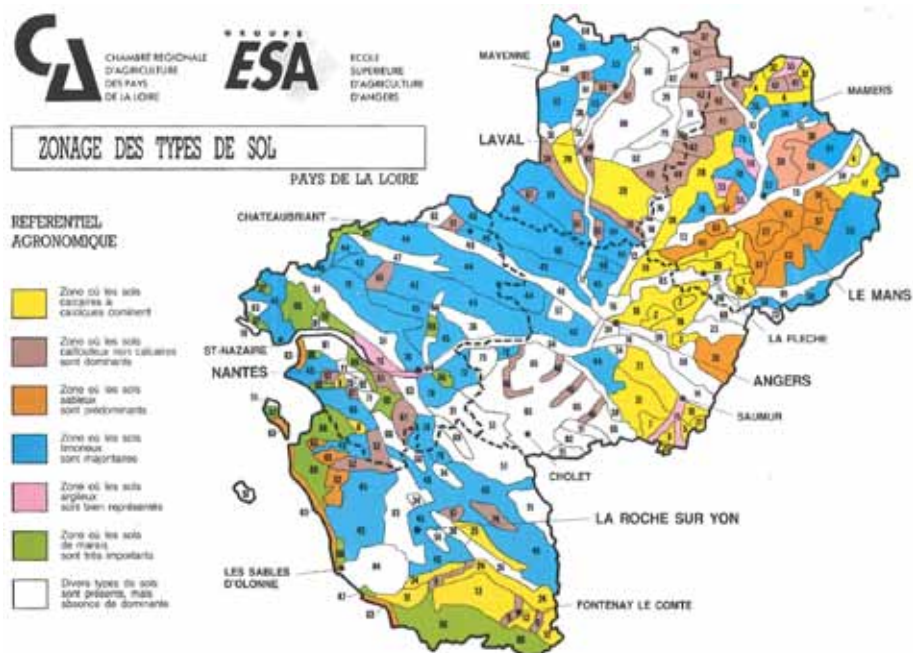
Les normales des températures annuelles sont sensiblement les mêmes, avec tout de même un gradient logique de quasiment +2°C entre l'extrême sud et l'extrême nord de la région.

Types de sols rencontrés en Pays de la Loire

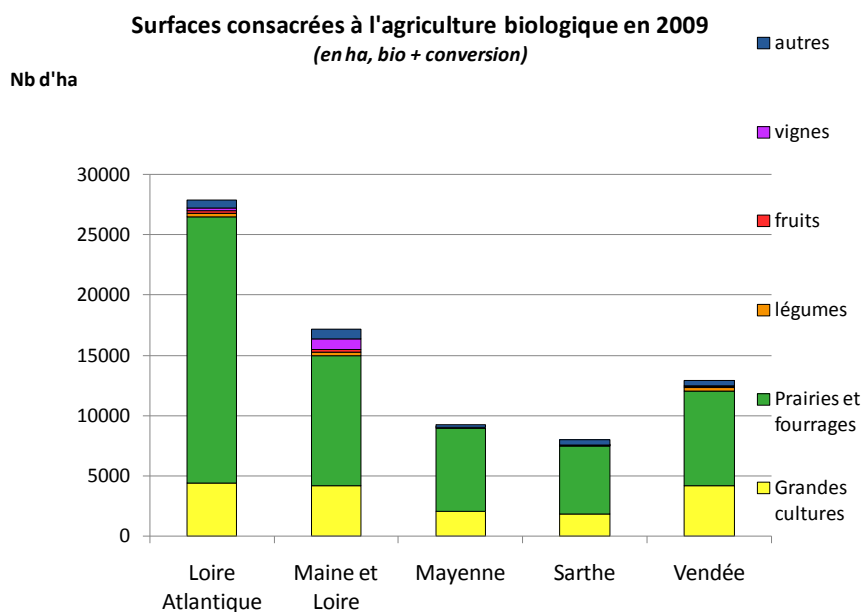
La région Pays de la Loire dispose de différents grands types de sol :

- Sols calcaires (argilo-calcaires essentiellement) : dans la partie est du Maine-et-Loire et sud-ouest de la Sarthe, ainsi qu'en zone centrale de la Mayenne et sud de la Vendée. Sur ces sols fertiles, on rencontre essentiellement des grandes cultures : toutes les espèces s'y trouvent bien.
- Sols limoneux : partie centrale de la Vendée, majorité de la Loire-Atlantique, nord-ouest du Maine-et-loire. Ces sols assez battants et assez froids correspondent plus aux zones d'élevage des Pays de la Loire.
- Sols sableux : un peu sur la côte vendéenne et essentiellement partie centrale de la Sarthe. La faible

Carte de zonage des types de sol, source Chambres d'Agriculture des Pays de la Loire et ESA



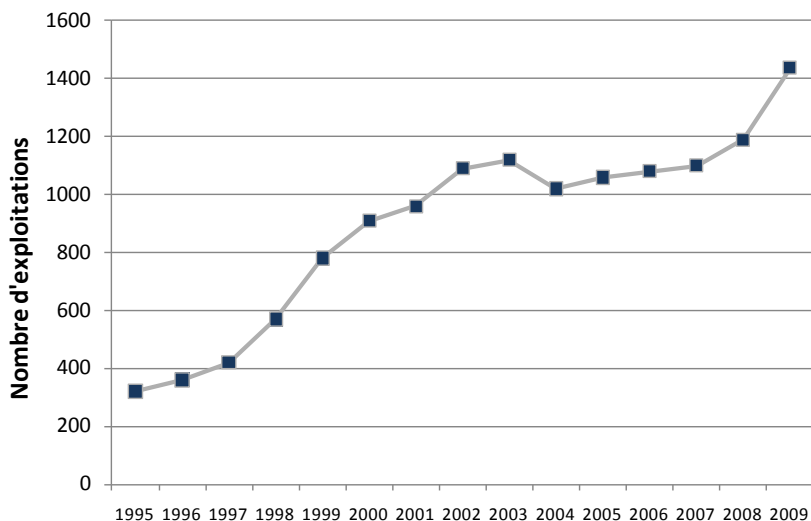
Evolution du nombre d'exploitations en agriculture biologique de 1995 à 2009 en Pays de la Loire. Source : Agence Bio, 2010



Conditions climatiques des départements des Pays de la Loire, données 1978-2008, source : Météo France

Département	Précipitations annuelles moyennes (Normale, en mm)	Nombre de jours de pluie (Normale)	Températures annuelles moyennes min/max (Normale en °C)	Nombre d'heures d'insolation (Normale)
Le Mans (Sarthe)	689	114	7,1/16	1728
Angers (Maine-et-Loire)	647	109	7,5/16,2	1690
La roche/Yon (Vendée)	884	122	7,4/16,2	1756
Nantes (Loire-Atlantique)	798	116	8/16,4	1690

Evolution du nombre d'exploitations en agriculture biologique de 1995 à 2009 en Pays de la Loire. Source : Agence Bio, 2010



Evolution du nombre d'exploitations en AB

Entre 2002 et 2008, le nombre d'exploitations bio stagne. Toutefois, depuis 10 ans, le nombre d'exploitations a été multiplié par 2. En 2009, le rythme des conversions semble repartir de nouveau à la hausse, et les prévisions 2010 annoncent encore une nouvelle augmentation des conversions. Le nombre d'exploitations bio est variable d'un département à l'autre des Pays de la Loire. Ce nombre dépasse les 400 exploitations en Loire-Atlantique et Maine-et-Loire en 2009. La part d'exploitations engagées dans l'agriculture bio est la plus forte dans ces 2 départements (respectivement 6,7 % et 3,6 % de la SAU). La Loire-Atlantique est le 1er département français en termes de surfaces.

réserve utile de ces sols implique la culture des espèces les moins sensibles à la sécheresse : la culture du maïs n'y est pas très propice, les céréales craignent les fins de cycles échaudant.

- Sols de marais : sur la façade atlantique et dans le sud de la Vendée. Ces sols sont très difficilement cultivables, on y retrouve essentiellement des prairies permanentes.

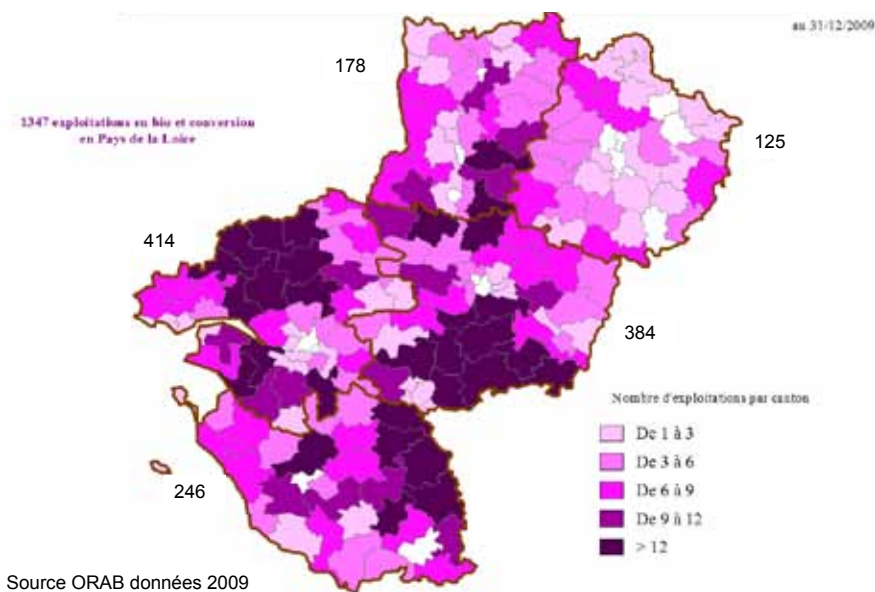
L'agriculture bio en Pays de la Loire en chiffres

(Références issues de l'ORAB 2009 et Agence bio 2010)

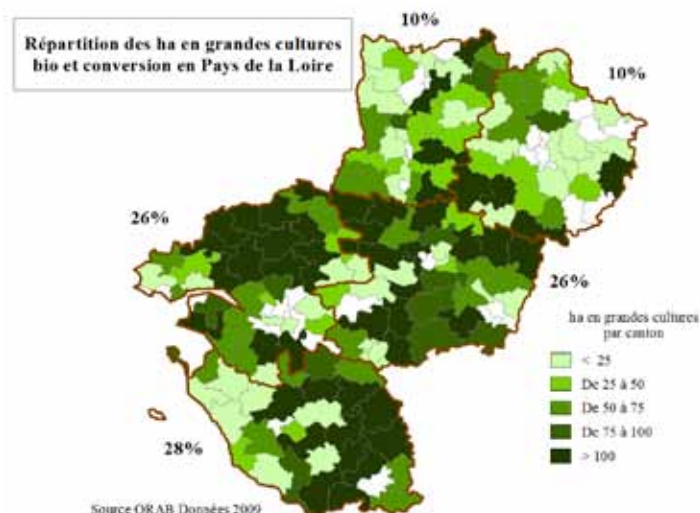
75 197 ha sont cultivés en mode de production bio (bio + conversion) en Pays de la Loire en 2009, soit 14,3 % des surfaces bio nationales. Les grandes cultures (céréales + oléagineux + protéagineux) bio ligériennes occupent 16 641 ha de la SAU bio, soit 22,1 % des surfaces bio. En face de cela, 53 252 ha sont occupés par les surfaces fourragères (71 % de la SAU bio). La dominante « élevage » des Pays de la Loire explique cette répartition, cette activité d'élevage étant très consommatrice d'espace. (Agence Bio, 2010)

En 2009, l'ORAB dénombre 1 347 exploitations en Pays de la Loire en mode de production biologique, soit plus de 3 % de l'ensemble des exploitations ligériennes. La répartition cantonale permet de distinguer des zones à plus forte densité d'exploitations en bio, notamment le Choletais (49), la zone bocagère du Segréen (49), le Pays de Redon et les Plateaux boisés du nantais (44) et l'est du bas bocage vendéen.

Nombre d'exploitations notifiées en mode de production biologique par canton en Pays de la Loire en 2009.



Surfaces cantonales en bio et conversion en Pays de la Loire en 2009.





Focalisation sur les grandes cultures en région

La Mayenne et la Sarthe cultivent assez peu de grandes cultures, 10 % chacune des surfaces grandes cultures bio régionales. La grande majorité des surfaces en grandes cultures se retrouve donc dans le Maine-et-Loire, Loire-Atlantique et Vendée (25 % environ pour chaque département) (Agence Bio, 2010).

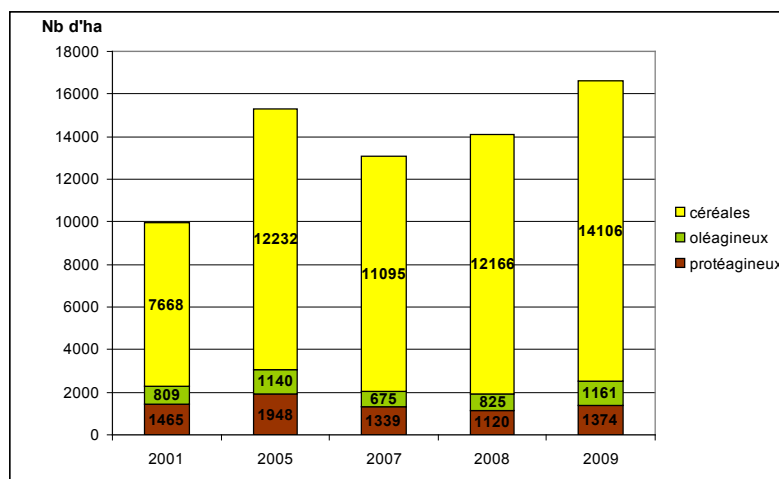
En 2009, L'ORAB annonce que 2/3 des exploitations de la région possèdent une surface en grandes cultures. Cela représente environ 900 exploitations en 2009 et 2,3 % de la surface totale en grandes cultures de la région.

Parmi ces exploitations, on recensait en 2009 seulement 4,3 % spécialisées en grandes cultures. La majorité des exploitations (>70 %) cultivant des grandes cultures a donc un atelier animal présent à côté (monogastriques ou bovins).

Les céréales

En 2009, 797 exploitations cultivent des céréales en bio sur 14 106 ha. Les Pays de la Loire sont les premiers pro-

Evolution des surfaces en grandes cultures en Pays de la Loire entre 2001 et 2009, source Agence Bio 2010.



ducteurs de céréales bios françaises en surface devant la région Midi-Pyrénées (12 414 ha). Après un léger recul en 2007 et 2008, en 2009 la surface céréalière bio dépasse le niveau record de 2005 (12 232 ha). Cette surface a quasiment doublé entre 2001 et 2009. La Loire-Atlantique, le Maine-et-Loire et la Vendée se partagent chacun à peu près 1/4 de la surface céréalière bio. Avec 4 044 ha, la Loire-Atlantique dépasse en 2009 la Vendée qui était en tête jusqu'à présent (Agence bio 2010).

Les oléagineux

En 2009, 126 exploitations cultivent des oléagineux en bio sur 1 161 hectares. Ces oléagineux sont essentiellement du tournesol en Pays de la Loire. Comme pour les céréales, la surface en oléagineux a retrouvé le niveau important de 2005, suite à une baisse entre ces 2 années. On enregistre une augmentation de 40% de surfaces oléagineuses entre 2008 et 2009. Après un net recul de ces surfaces en oléagineux bio, la Vendée devient à nouveau le principal départe-

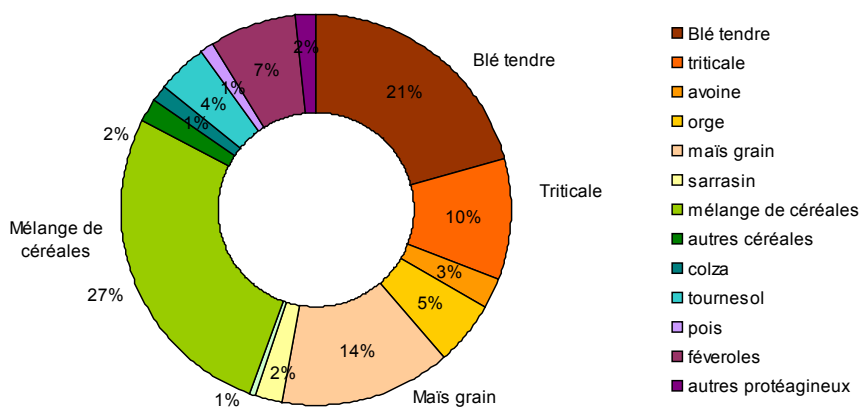
tement producteur, avec près de 50 % des surfaces régionales en oléagineux.

Les protéagineux

192 exploitations cultivent des protéagineux en bio sur 1 374 hectares. Les surfaces en protéagineux ont progressé jusqu'en 2006. Elles s'écroulent en 2007 (en bio comme en conventionnel). Comme les oléagineux, les protéagineux ne bénéficient pas de conditions de marché favorables. De plus, les conditions météorologiques catastrophiques pour le pois en 2007 n'ont pas incité les producteurs à reconduire l'expérience. En 2009, la situation change : sans retrouver les niveaux 2005, les surfaces ont tout de même augmenté de 26 % entre 2008 et 2009.

Les protéagineux cultivés en bio représentent 13,5 % de la surface protéagineuse totale (10 240 ha en 2009 selon Agreste 2010). Cette proportion importante s'explique par la recherche d'autonomie alimentaire en bio, donc par l'intégration de protéagineux dans les rotations céréalières.

Répartition des grandes cultures en Pays de la Loire en 2009.

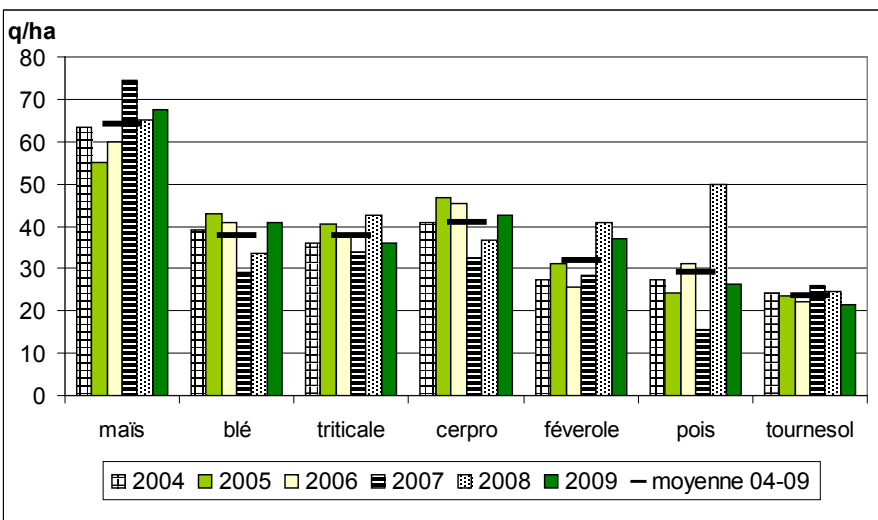


Source ORAB Données 2009

Des rendements stables d'une année à l'autre

Ces données sont obtenues à partir des fermes de référence grandes cultures bio Pays de la Loire, pour les principales cultures. Aucune différence significative de rendement n'est observée entre les systèmes spécialisés et ceux possédant un atelier animal.

Indépendamment des années, les rendements obtenus sont proches sur les six dernières campagnes. Noter tout de même le rendement exceptionnel du pois (50q/ha) en 2008, grâce à des conditions qui n'ont pas favorisé le développement des ravageurs et maladies. En 2009, les rendements du maïs, blé, associations et féverole sont légè-



les protéagineux et associations représentent un peu plus de 10%.

Système spécialisé en grandes cultures

Ce système ne dispose pas de surface en herbe valorisée par les animaux. Un atelier monogastrique est présent sur deux fermes des cinq fermes concernées.

Au total, l'étude porte sur une SAU de 704 ha dont 262 ha irrigables. Globalement, les terres des exploitations étudiées ont de bons potentiels, ce sont principalement des limons sableux à limons argileux. Les profondeurs des sols varient de 20 à 90 cm.

rements supérieurs à la moyenne grâce aux conditions climatiques favorables.

Les principaux types de rotations en grandes cultures bio en Pays de la Loire

Le réseau de fermes de références grandes cultures des Pays de la Loire a été classé suivant 3 typologies représentatives de la région pour décrire les rotations :

- Système spécialisé grandes cultures
- Système grandes cultures/lait
- Système grandes cultures/aviculture/bovin viande

En effet, les rotations sont généralement conditionnées par la présence ou l'absence d'atelier animal sur l'exploitation : globalement, les rotations sont plus courtes dans les fermes sans bovins et elles sont plus longues sur les exploitations avec une surface fourragère. Cependant, les prairies ne sont pas toujours incluses dans la rotation, notamment dans les cas où l'agriculteur, soit pour des raisons pratiques ou agronomiques, réserve un îlot pour les cultures de vente. Dans les systèmes sans surface fourragère, la rotation la plus courante est maïs - protéagineux - blé.

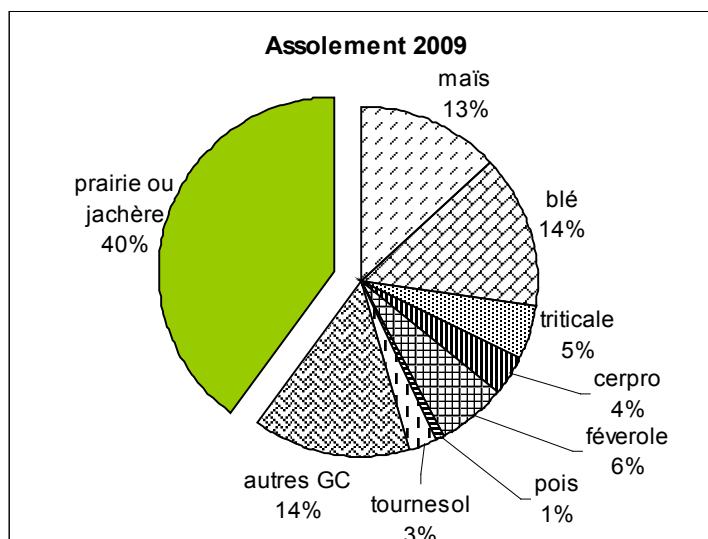
NB : Toutes les données suivantes sont issues des brochures des fermes de référence bio Pays de la Loire rédigées par la Chambre d'Agriculture de Vendée.

Les assolements recensés sur les fermes de référence sont variés. Le graphique ci-contre présente un assolement moyen en 2009 qui cache de grandes disparités. Les cultures représentant moins de 4 % sont rassemblées

dans « autres GC » (avoine, orge, sarrasin, tournesol...), sauf la culture du pois puisqu'elle représentait les années précédentes une surface non négligeable. Les fermes de référence couvrent 1 870 ha, dont 60% sont consacrés aux cultures, les prairies et jachères constituant le reste de la sole.

La part des céréales dans la sole est supérieure à 30%, soit plus de la moitié des grandes cultures, tandis que

Système spécialisé en grandes cultures - Répartition de l'assolement campagne 2009 (cerpro = mélange céréales et protéagineux)



Exemples de rotations pratiquées dans les systèmes spécialisés en grandes cultures.

	Parcelles irrigables	Parcelles non irrigables
1	Féverole hiver	Féverole hiver
2	Blé puis culture intermédiaire	Céréales à paille (blé/orge/triticale)
3	Maïs grain	Tournesol
4		Blé puis culture intermédiaire
5		Maïs



Dans l'assolement (figure ci-dessous), les cultures de blé et maïs ont une place prépondérante, avec respectivement 29% et 25% des surfaces. La féverole est la seule culture de protéagineux d'hiver. Elle représente 9% de l'assolement, alors qu'en 2006, lors de la dernière publication sur le système spécialisé GC, les protéagineux représentaient environ 1/3 de l'assolement avec la culture de pois qui était présente sur 11% des surfaces. Les cultures représentant moins de 4% sont rassemblées dans « autres GC » (avoine, orge, sarrasin, lupin, ...).

Les jachères ne sont pas intégrées dans les rotations. Ce sont soit des jachères environnementales (bandes enherbées) soit des bouts de parcelles difficiles à exploiter. La rotation en situation irriguée est plus courte qu'en non-irriguée, respectivement 3 et 5 ans. Dans les deux situations, le blé est placé de préférence derrière un protéagineux pour bénéficier des reliquats azotés.

L'implantation d'un couvert végétal entre une culture d'automne et une culture de printemps est quasi systématique : 75 % des surfaces en maïs sont précédées d'un couvert végétal. Les principaux types de couverts végétaux utilisés sont : le trèfle incarnat (15 kg/ha), la moutarde (7 kg/ha) et le mélange moutarde (4 kg/ha) + phacélie (3 kg/ha).

Entre deux cultures d'automne, le travail du sol et les faux semis sont privilégiés pour gérer l'enherbement, l'implantation d'une culture intermédiaire est donc incompatible avec cette stratégie. On rencontre peu de mélanges d'espèces. Une culture intermédiaire revient donc à peu près tous les 3 ans sur les parcelles irriguées, tous les 5 ans sur les parcelles non irriguées.

Système « Grandes cultures-lait »

La surface totale en grandes cultures des cinq fermes du système « grandes cultures - lait » est de 180 ha. Seuls

25 ha sont irrigables, soit 14 %, et reçoivent régulièrement du maïs.

Les terres du groupe d'étude ont des textures variables : argilo-sableux à limons sableux. Les profondeurs de sol sont également variables : de limon profond de 80 cm à 1 m, à limon battant et schiste superficiel de 15-25 cm. De manière générale, plus les sols sont superficiels et séchant, plus les cultures sont exclues.

Seul le blé panifiable et le maïs grain sont commercialisés. Le reste des productions végétales est autoconsommé.

A peine 40% de l'assolement est consacré aux cultures annuelles (graphique

ci-dessous), les prairies et jachères constituant le reste de la sole. Les cultures représentant moins de 5% sont rassemblées dans « autres GC » (avoine, orge, sarrasin,...).

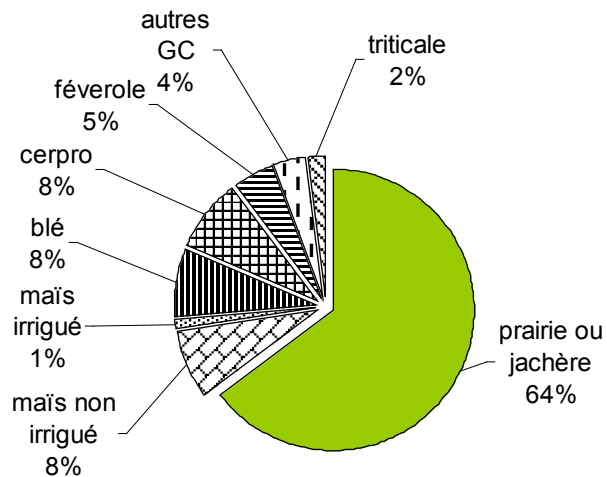
Le maïs, le blé et les associations céréales-protéagineux (cerpro) sont présents chacun à hauteur de 8 % dans l'assolement. 80% des surfaces de maïs sont ensilées. La féverole et les associations céréales protéagineux sont valorisées par les bovins comme concentré soit pour corriger les rations de base ou comme concentré de production.

La longueur des rotations varie de 7 à 9 ans, suivant la durée de la prairie. Elles intègrent la plupart du temps des prairies temporaires ou des jachères. Le blé pour la panification est de préférence mis en place derrière une prairie ou jachère, pour bénéficier des reliquats d'azote et de la propreté de la parcelle.

Les rotations pratiquées sur ces types de systèmes peuvent s'allonger de 2 ans selon l'état de salissement du sol.

Comme dans le système spécialisé grandes cultures, les cultures intermédiaires se retrouvent entre une culture d'hiver et le maïs (couverture du sol, apports d'azote). Entre 2 cultures d'au-

Système « Grandes cultures-lait » - Répartition des cultures dans l'assolement 2009.



Rotation des cultures de 7 à 9 ans.

	Rotation la plus courante	Autre rotation rencontrée
1	Prairie ou jachère	Prairie ou jachère
2	Prairie ou jachère	Prairie ou jachère
3	Prairie ou jachère	Prairie ou jachère
4	Blé puis engrais verts	Maïs
5	Maïs	Féverole
6	Mélanges céréales protéagineux	Blé
7	Mélanges céréales protéagineux	Mélanges céréales protéagineux

tomne, la technique du faux semis est privilégiée. A la différence du système spécialisé GC, ces exploitations comportent bien souvent des prairies dans la rotation qui seront valorisées par les animaux. Le maïs est implanté derrière prairie 1 fois sur 2, et donc sans cultures intermédiaires. Dans les autres cas où le maïs est implanté derrière une culture d'automne, un colza fourrager, une association seigle / verse ou encore de la moutarde sont implantés pendant l'interculture (données fermes de références 2006 et 2009).

Système « Grandes-cultures-aviculture-bovin viande »

La surface totale en grandes cultures des cinq fermes du système « grandes cultures - aviculture - bovin viande » est de 236 ha.

Les bovins élevés pour la viande valorisent les prairies et jachères, avec un chargement de 1,2 UGB/ha de SFP (Surface Fourragère Principale). La taille des ateliers volailles de chair est variable selon la main d'œuvre disponible sur l'exploitation.

Les terres du groupe d'étude ont des textures variables : sablo limoneux à limon sableux ou limon argileux et des profondeurs variables (de 20 cm à 2 m). Il n'y a pas de système d'irrigation.

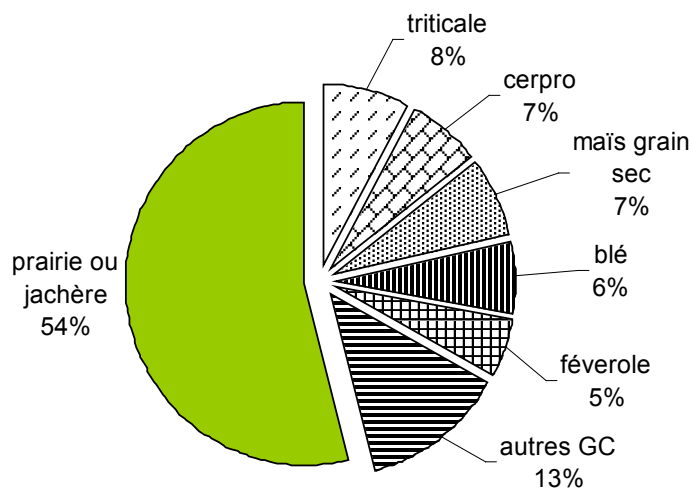
Une partie de la production céréalière est autoconsommée pour l'alimentation du troupeau.

Plus de la moitié de la sole est dédiée aux prairies et jachères (figure X). Les cultures de triticale, cerpro (associations céréales et protéagineux), maïs grain et blé représentent à part égale 15% des surfaces chacune. Les cultures représentant moins de 5% sont rassemblées dans « autres GC » (avoine, orge, sarrasin,...).

La longueur des rotations varie de 6 à 9 ans. Elles intègrent la plupart du temps des prairies temporaires ou jachères. Le blé pour la panification est de préférence mis en place derrière une prairie ou un protéagineux, pour bénéficier des reliquats d'azote et de la propreté de la parcelle. Avant un maïs, un couvert végétal est mis en place pour occuper le sol et piéger l'azote.

Dans ce système comme dans les 2 autres, on ne rencontre pas de couverts végétaux entre 2 cultures d'automne sur les fermes de référence, les faux semis étant incompatibles avec l'implantation d'une culture intermédiaire. Avec les risques d'attaque par les taupins, il devient rare qu'un maïs soit précédé d'une prairie.

Système « Grandes-cultures-aviculture-bovin viande » - Répartition des cultures dans l'assolement 2009.



Rotation les plus courantes des cultures (8-9 ans).

	Parcelles à bon potentiel	Parcelles à faibles potentiels
1	Prairie ou jachère	Prairie ou jachère
2	Prairie ou jachère	Prairie ou jachère
3	Prairie ou jachère	Prairie ou jachère
4	Céréales paille (avoine/blé/triticale)	Céréales paille (avoine/blé/triticale)
5	Tournesol/colza ou cerpro puis couvert	Féverole hiver
6	Maïs grain	Triticale
7	Féverole hiver	Féverole hiver
8	Céréales paille (blé/orge/triticale)	Céréales paille (blé/orge/triticale)
9	Céréales paille (blé/orge/triticale)	



A. Coulombel



L. Fontaine

POITOU-CHARENTES

Contexte pédoclimatique

Avec une ouverture sur la façade atlantique, la région Poitou-Charentes bénéficie d'un climat océanique. Les hivers sont relativement doux et les étés tempérés, avec un ciel assez variable. A l'intérieur des terres, ce climat est plus ou moins dégradé (hivers plus rigoureux et étés plus chauds).

Les précipitations (700 à 800 mm) sont régulièrement réparties sur l'ensemble du territoire. Toutefois, le relief des hauteurs de Gâtine provoque une nette augmentation de la pluviosité dans ce secteur (de l'ordre de 1000 mm). Sur le plan de la distribution annuelle, la pluviosité maximale se situe entre le 15 octobre et le 15 février avec des variations très importantes entre ces dates puisqu'on notait moins de 10 mm et plus de 200 mm en novembre ou en février. On pourrait en dire autant des mois les plus secs ; juin, juillet et août, puisque les écarts peuvent atteindre des ordres de grandeur similaires. Le mois d'avril est le plus sec, la pluviosité reprenant souvent abondamment en mai. L'étalement des précipitations au cours de l'année est meilleur à l'intérieur des terres que le long de la mer. Les nombres de jours de précipitations

varient de 130 jours dans les régions les plus sèches de la côte Atlantique et du Thouarsais, et le maximum de 170 jours en Gâtine. La température moyenne de la région varie de 10,5°C à l'intérieur des terres à 13°C le long de la côte atlantique. L'amplitude thermique entre le mois le plus froid et le mois le plus chaud est d'autant plus réduite que l'on se rapproche de l'océan.

Géographiquement, la région Poitou-Charentes est divisée en trois entités agricoles distinctes auxquelles il convient d'ajouter une façade maritime :

a. Le centre de la région (de l'Aunis au Montmorélien en passant par les plaines du sud Deux-Sèvres et du Sud-Vienne) est majoritairement consacré aux cultures céréalières, avec une activité annexe d'élevage. La même situation se retrouve à l'extrême nord de l'ensemble régional, dans les plaines de Thouars, Loudun, Châtelleraut et Moncontour, ainsi que dans la plaine du Saumurois, où le maraîchage dispute sa place aux grandes cultures.

b. L'ouest de la région, avec la pointe nord-est des Deux-Sèvres, ainsi que ses limites orientales, avec les confins granitiques et le Confolentais, sont majoritairement des pays d'élevage. L'activité porte principalement

Les différents types de terres rencontrés en Poitou Charente classés en cinq catégories.

	Les terres rouges à châtaigniers : séchantes et acides	Les terres de Groie : séchantes	Les terres d'Aubues : fertiles	Les terres du Bornaïs : humides et battantes	Les terres de Brandes : pauvres, humides et séchantes
Caractères	Couleur acajou, Limon ou Limon argileux, Substrat : argile rouge	Couleur brune, argile mimoneuse, Substrat: calcaire	Couleur claire : gris blanc, argile limoneuse, Substrat: craie	Couleur brun clair, limon, Substrat : argile limoneuse	Couleur noire (prairie) ou grise (cultures), Substrat : argile sableuse, compacte ou grès
Propriétés	Sol profond, parfois caillouteux (silex) ; Sol fragile, parfois battant ; Sol sain mais à ressuyage lent ; Réserve en eau faible à moyenne ; Fertilité moyenne ; Tendance acide (apport de calcaire opportun)	Sol calcaire, peu profond, caillouteux (calcaires) ; Sol sain ; Réserve en eau faible (opportunité de l'irrigation) ; Fertilité bonne à moyenne	Sol calcaire, lent à réchauffer ; Sol sain ; Bonne réserve en eau ; Fertilité bonne	Sol profond mais fragile (battant) ; Excès d'eau l'hiver (opportunité du drainage) ; Réserve en eau moyenne à bonne ; Fertilité faible à moyenne ; Tendance acide (apport de calcaire opportun)	Sol hétérogène, fragile, souvent caillouteux (quartz) ; Excès d'eau l'hiver ; Réserve en eau faible ; Fertilité faible ; Très acide (apport de calcaire opportun)
Variante		Grosse groie ou argilo-calcaire ; Sol profond, plus argileux ; Bonne réserve en eau	Aubue maigre ; Sol peu profond, caillouteux ; Limon battant ; Aubue grasse ; Sol profond, plus argileux ; Bonne réserve en eau		

sur l'élevage d'herbivores mais comprend également une part non négligeable d'élevage hors sol dans le bodge Deux-Sévrien.

c. Le sud de la région, qui constitue le troisième grand ensemble agricole du Poitou-Charentes, est essentiellement consacré à la vigne. Les terres du Cognais, de la Saintonge boisée et de la Saintonge viticole (étendue jusqu'à l'île d'Oléron) abritent en effet plus de 80 % des exploitations viticoles régionales et 17% des exploitations viticoles nationales.

Dans ces entités agricoles, on distingue différents types de terres que l'on peut regrouper en différentes catégories (voir tableau page précédente).

L'agriculture bio en Poitou-Charentes en chiffres

24 861 ha sont cultivés en agriculture biologique dans la région en 2009, soit 1,4 % de la SAU régionale. Entre 2008 et 2009, cette surface a augmenté de 7,7 % en moyenne, avec une augmentation de 19,5 % en Charentes et 17,2 % dans les Deux-Sèvres. Seule la Charente-Maritime a connu une régression des surfaces (- 5,8 %). Au total, on compte 536 exploitants, dont 175 dans les Deux-Sèvres.

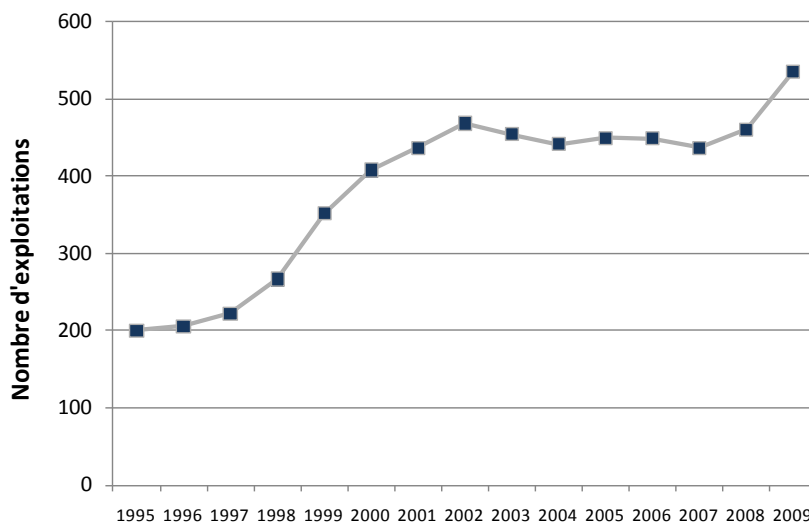
Evolution du nombre d'exploitations en AB

Depuis 2002, le nombre d'exploitations bio stagne. On observe cependant une légère augmentation entre 2007 et 2008 et une reprise nette entre 2008 et 2009.

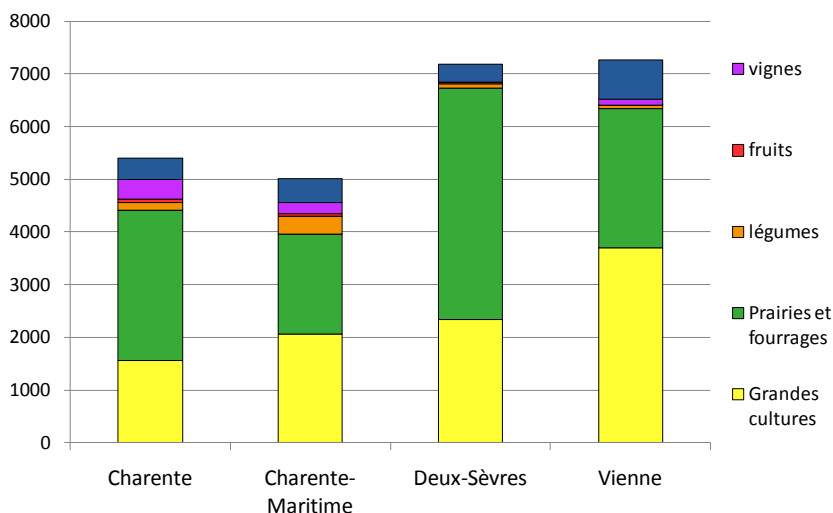
Répartition des productions végétales par département

Les grandes cultures biologiques occupent une place importante dans les productions végétales de la région : elles représentent 39 % des surfaces en

Évolution des surfaces en grandes cultures en Pays de la Loire entre 2001 et 2009, source Agence Bio 2010.



Évolution des surfaces en grandes cultures en Pays de la Loire entre 2001 et 2009, source Agence Bio 2010.



Répartition des systèmes céréaliers par type de production, en nombre d'exploitation et en pourcentage, source : Agrobio Poitou Charentes, 2007

	Nb d'exploitation	Pourcentage
Céréaliers sans élevage	190	74 %
Céréaliers avec élevage de ruminants	55	21 %
Céréaliers avec élevage porcin	2	1 %
Céréaliers avec élevage volaille	10	4 %
Total (exploitations avec grandes cultures)	257	



L. Fontaine

	Charente	Charente Maritime	Deux-Sèvres	Vienne	Poitou Charentes
Céréales	875	1137	1593	2087	5692
Oléagineux	272	424	333	780	1809
Protéagineux	66	242	227	353	888
Légumes secs	71	109	21	9	210
Légumes frais	20	99	9	19	147
Luzerne	77	1	19	180	277
Maïs fourrage	6	5	36	15	62
Autres cultures fourragères	2	3	46	42	93
Prairies (temporaires ou permanentes)	2029	1517	2625	2050	8221
Jachère	458	367	353	783	1961
TOTAL	3876	3904	5262	6318	19359

agriculture biologique. C'est dans la Vienne que les surfaces en grandes cultures bio sont les plus conséquentes (50 % de la SAU départementale), suivi respectivement de la Charente-Maritime et des Deux-Sèvres avec 41 % et 32 %, puis le département de la Charente (28 %) où la polyculture élevage est plus représentée.

Focalisation sur les grandes cultures

Dans la région, on remarque que les systèmes dont les productions princi-

pales sont des grandes cultures sont généralement des systèmes sans élevage (74 % des exploitations). Les systèmes avec des élevages porcins ou des élevages avicoles sont peu nombreux et représentent 5 % des exploitations.

Lorsque l'on s'intéresse à l'assolement, on remarque que les surfaces en céréales sont nombreuses (5692 ha contre 19 359 ha au total). Les autres productions se répartissent ainsi : les oléagineux représentent 1809 ha et les protéagineux 888 ha, soit la 5ème région productrice au niveau national.

La Charente, où l'élevage est plus présent, cultive moins de protéagineux que les autres départements (66 ha contre 227 ha dans les Deux Sèvres, et jusqu'à 353 ha dans la Vienne).

Rendements pour les cultures renseignées

Les rendements sont très nettement marqués par l'effet « année ». Alors que les années 2005 et 2006 ont été très bonnes, les niveaux de rendements sont en recul depuis la récolte 2008.

Les principaux types de rotations en grandes cultures bio en Poitou-Charentes

La rotation la plus représentée en Poitou-Charentes est courte sans luzerne ni autres légumineuses fourragères. L'absence de luzerne est liée à la non valorisation de cette culture : absence d'usine de déshydratation à proximité, la valorisation est possible dans le cas où l'agriculteur contractualise avec des éleveurs (valorisation en conventionnel). Cependant, la part de luzerne a tendance à augmenter en raison de contrats spécifiques protection de la faune (oiseau : outardes). Ces contrats sont mis en avant sur la plupart des



Rendements moyens et évolution de différentes culture bio de 2003 à 2010 en q/ha source : réseau fermes de références grandes cultures bio, Agrobio Poitou Charentes, 2010

	2003	2004	2005	2006	2007	Evol	2008	Evol	2009	Evol	2010
Blé	35,6	35,6	44	43,6	38,1	□	36	□	31	□	28
Féverole	34,2	28,6	33,8	32,4	28,6	□	30	□	22	□	20
Tournesol	23,5	33	29,4	28,4	28,6	□	26	□	22	□	19
Triticale	32,8	36,6	52,1	48,4	41	□	42	□	38	□	34
Orge	28,9	37,5	53,5	46,5	42,2	□	45	□	36	□	21

zones céréalières mais se heurtent à la rentabilité économique et à la protection des zones de captage (type de couvert limité en zone de protection). Nous pouvons distinguer différents types de rotations en Poitou-Charentes selon les types de terres dans lesquelles les cultures sont mises en place.

Sur les terres de groies superficielles séchantes et dans 80% des cas, la rotation est courte. Le blé succède une légumineuse (pois ou féverole) ou un tournesol. Dans cette rotation, des problèmes importants apparaissent avec la prépondérance des céréales à paille : enherbement, maladies. La maîtrise de ce type de rotation nécessite donc une adaptation technique, en

particulier en multipliant les travaux d'été. Dans seulement 5 % des cas, les agriculteurs introduisent de la jachère et mettent ainsi en place un trèfle violet dans la rotation. Cependant, la plupart du temps, la jachère est fixe (bouts de parcelles, petites parcelles) et n'est pas insérée dans la rotation. Enfin, 15 % des agriculteurs pratiquent des rotations longues et introduisent de la luzerne.

Sur les terres de groies profondes et irriguées, on retrouve des cultures telles que le soja ou le maïs. Cette rotation a eu tendance à disparaître lors de la baisse des prix du maïs. Aujourd'hui, elle réapparaît suite en particulier aux demandes importantes des fabricants

d'aliments pour le bétail. Certains agriculteurs (environ 10 % des exploitations bio situées sur ces terres de groies profondes ou irriguées) insèrent des cultures spécifiques dans leurs assolements, comme du pois cassé ou de l'avoine nue. Ces cultures sont mises en place suivant les contractualisations avec un organisme collecteur.

Enfin, les terres de marais, situées dans les Deux-Sèvres et la Charente Maritime posent de réels problèmes de gestion. Destinées à l'origine à l'élevage, elles sont aujourd'hui pratiquement toutes cultivées. Sur ces terres, les agriculteurs insèrent généralement une céréale tous les 2 ans. Dans certains cas, la mise en place de cultures d'hiver est pratiquement impossible. La rotation comprend 3 ans de culture dont un maïs et une année de jachère.

Certaines exploitations biologiques ont contractualisé avec un organisme collecteur et/ou font partie d'un GIE, ce qui permet de diversifier leurs assolements.

Les experts admettent que 40 % des agriculteurs mettent en place des couverts avant les cultures de printemps (maïs ou tournesol). La principale espèce utilisée est la moutarde. Environ 10 % des agriculteurs implantent des cultures intermédiaires (légumineuse : trèfle incarnat ou trèfle violet) dans les cultures de printemps pour apporter de l'azote aux cultures d'automne qui suivent.



Les principaux types de rotations en grandes cultures bio en Poitou Charentes.

	Terres de groies superficielles séchantes			Terres de groie profondes ou irriguées		Terres de marais	
	80 % des cas	5 % des cas	15% des cas	90 % des cas	10% des cas	Majorité des cas	Cas particuliers
1	Féverole ou pois	Féverole ou pois	Luzerne	Soja ou pois	Maïs	Maïs	Pois
2	Blé	Blé	Luzerne	Blé	Tournesol	Triticale	Blé
3	Orge H ou Triticale	Titicale/pois	Blé	Maïs	Blé	Tournesol	Féverole
4	Tournesol	Tournesol	Maïs	Féverole P	Féverole H	Orge P	Triticale
5	Blé	Trèfle (jachère)	Féverole	Blé	Blé	Jachère	Tournesol
6		Blé	Triticale	Maïs	Pois cassé		Blé
7			Tournesol		Avoine nue		Soja
8			Seigle		Blé		Engrain
9			Avoine nue		Pois		Tournesol
10			Orge		Orge (sc luzerne)		Haricot

RHÔNE-ALPES

Les moyennes de précipitations et de température présentées concernent les principales zones de production céréalières biologiques de la région Rhône-Alpes :

- Lyon-Est (69) principale zone céréalière du Rhône ;
- Livron (26), centre vallée du Rhône de la Drôme ;
- Ambérieu-en-Bugey (sud 01) pour la plaine céréalière de l'Ain ;
- St Etienne de St Geoirs (Nord-ouest 38) pour la plaine céréalière de l'Isère ;
- Die, à l'Est de la Drôme, zone plus montagnaise.

La Vallée du Rhône, représentée du Nord au Sud par Lyon et Livron, est la zone céréalière la plus sèche de la région. En s'éloignant vers l'Est, on trouve les postes de Saint-Etienne-de-Saint-Geoirs (38) et Die (26) qui reçoivent environ 10 mm de plus par mois. Les plus belles précipitations se retrouvent plus au Nord, dans l'Ain,



avec environ 20 mm mensuels de plus que dans la Vallée du Rhône.

Les températures sont plus élevées dans la partie sud (essentiellement Vallée du Rhône) que à l'est ou au nord de la région. L'écart observé est de 1 à 2 degrés. C'est donc dans les secteurs où il pleut le moins qu'il fait le plus chaud, rendant les conditions de cultures très difficiles, tout en limitant

les possibilités de diversification des cultures. L'irrigation dans la vallée du Rhône est en conséquence très développée.

L'agriculture bio en Rhône-Alpes en chiffres (Agence bio 2010)

Avec 1 919 exploitations, la région Rhône-Alpes est celle dans laquelle on recense le plus de producteurs bio en France. Elles représentent 11,6 % des exploitations biologiques françaises. La surface en agriculture biologique est de 62 091 ha, soit 4,2 % de la surface agricole utile régionale.

Les productions régionales sont très variées : pour l'année 2009, les surfaces consacrées aux fruits sont de 2 850 ha (4,6 % de la SAU biologique de la région), les vignes représentent 3 217 ha (situées majoritairement dans les départements du Rhône, de l'Ardèche et de la Drôme), soit 5,2 % des surfaces en AB. Les surfaces toujours en herbe représentent 41,3 % des surfaces en AB.

La région occupe le premier rang à l'échelle nationale pour la production de fruits biologiques (21,7 % du total) et de plantes à parfum, aromatiques et médicinales (42 %).

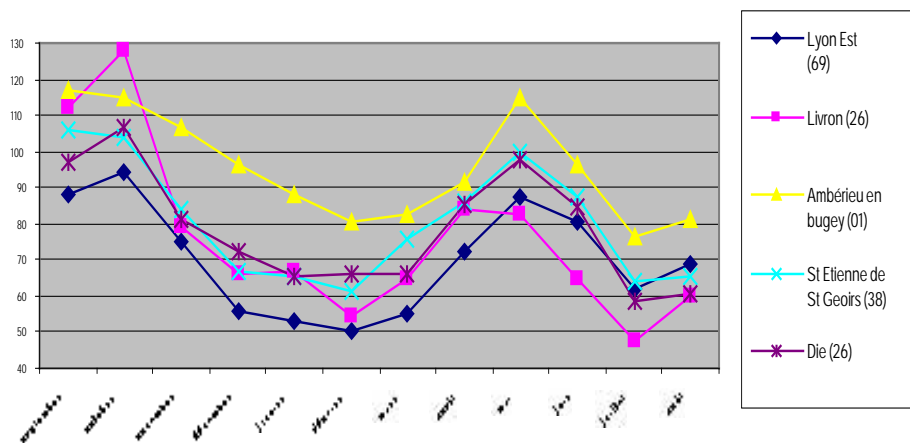
L'élevage est également bien représenté, les élevages de bovins (lait et viande), brebis, chèvres et poules pondeuses étant les plus nombreux.

Les grandes cultures occupent une place importante dans la région avec 9 196 ha, soit 14,8 % des surfaces biologiques. La Drôme et l'Isère sont les départements dans lesquels les grandes cultures sont les plus présentes.

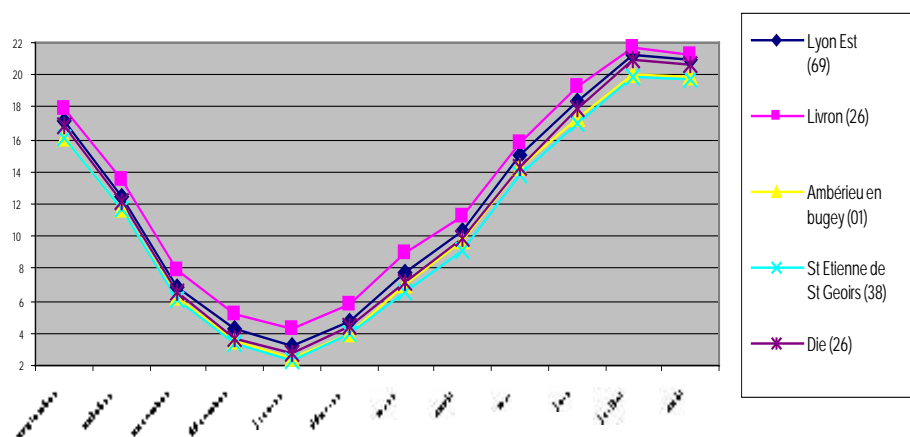
Evolution du nombre d'exploitations en AB (Agence Bio, 2010)

Depuis 1995, le nombre d'exploitations en agriculture biologique ne cesse de

Répartition de la pluviométrie moyenne sur l'année, de 1971 à 2000, source : Météo France, 2000



Températures moyennes sur l'année, de 1971 à 2000, source : Météo France, 2000



croître, avec une augmentation plus importante entre 1995 et 2002 (près de 470 exploitations à 1200, soit une augmentation moyenne de 32 % /an). Après une courte période de stabilisation des conversions, le nombre d'exploitations a de nouveau augmenté, passant de 1200 exploitations en 2004 à plus de 1900 en 2009.

Le nombre d'exploitations bio est cependant très hétérogène à travers les différents départements : de 61 en Savoie et 71 en Haute-Savoie (qui représentent 1,6 à 1,74 % de la SAU) à 755 exploitations dans la Drôme pour 11,4 % de la SAU. La Drôme est incontestablement le premier département français en nombre d'exploitations biologiques.

Focalisation sur les grandes cultures

621 exploitations cultivent des grandes cultures biologiques dans la région. 54 % des surfaces en grandes cultures biologiques se situent dans la Drôme, suivie par l'Isère avec 17,5 %. Deux types d'exploitations grandes cultures biologiques sont présents :

- des exploitations qui en font leur spécialisation, avec des surfaces allant de 80 à 150 ha;
- des exploitations plus diversifiées, avec présence d'un atelier élevage, de légumes, de vigne ou de production de semences. Dans la Drôme, ces exploitations mixtes représentent plus de 40 %.

Rendements des principales cultures

Dans un contexte climatique Sud, avec des températures élevées au printemps et en été, les rendements moyens des cultures biologiques de la région peuvent être assez élevés sur des cultures irriguées comme le maïs et le soja ou et très faibles en pois ou en fèverole.

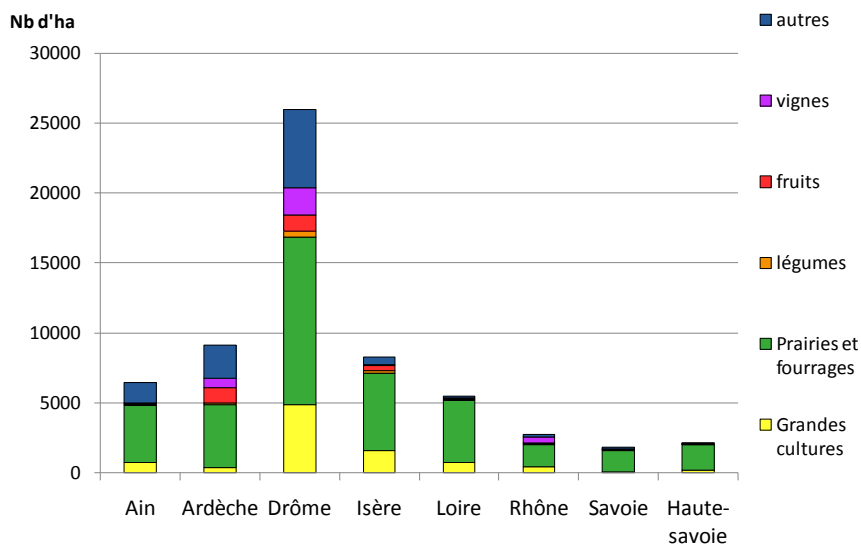
Les principaux types de rotations en grandes cultures biologiques en Rhône-Alpes

Le nombre important d'exploitations et la diversité des productions rencontrées impliquent une grande diversité de rotations. Elles sont en relation étroite avec un contexte pédoclimatique très variable au sein de la région (zones de plaines et de montagnes), le contexte économique, et la présence ou non d'irrigation.

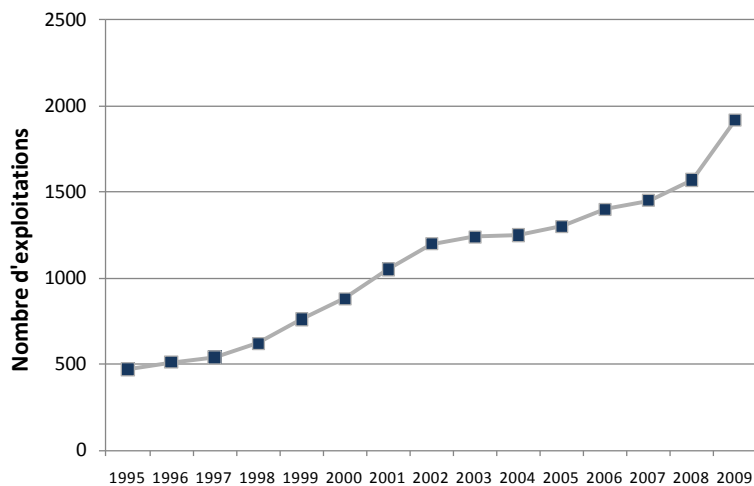
On peut retenir 3 grandes zones de production qui représentent la majorité des systèmes grandes cultures bio. Par ordre d'importance, il s'agit de :

- La vallée du Rhône (Drôme, Ardèche, Isère) (environ 60% de la collecte) ;
- Le Diois (Drôme) (environ 20 % de la

Évolution des surfaces en grandes cultures en Rhône-Alpes entre 2001 et 2009, source Agence Bio.



Évolution du nombre d'exploitations en agriculture biologique de 1995 à 2009 en Rhône-Alpes, source : Agence Bio, 2010



Rendements des principales cultures.

Culture	Rendements à dire d'experts
Soja	30-40
Maïs	90-110
Tournesol	15-25
Blé améliorant	25-35
Autres blés et céréales secondaires	35-45
Pois et Féverole	5-15



Rotations en système sec.

Année	Type de cultures	Espèce majoritaire	Plus rarement
1	Légumineuse fourragère	luzerne	trèfle
2	Légumineuse fourragère	luzerne	trèfle
3	Légumineuse fourragère	luzerne	trèfle
4	Céréales	Blé tendre	
5	Céréales	Blé tendre	Orge, triticale, seigle, maïs
6	Oléagineux	Tournesol	Colza
7	Céréales	Blé tendre	
8	Céréales secondaires	Orge, triticale, seigle	Maïs pour les terres les plus profondes
9	Légumineuse fourragère	trèfle	Féverole
10	Céréales	Blé tendre	
11	Céréales	Blé tendre	
12	Céréales secondaires	Orge, triticale, seigle	



Rotation dans le Diois.

Année	Type de cultures	Espèce majoritaire	Plus rarement
1	Légumineuse fourragère	Luzerne	
2	Légumineuse fourragère	Luzerne	
3	Légumineuse fourragère	Luzerne	
4	Légumineuse fourragère	Luzerne	
5	Légumineuse fourragère	Luzerne	
6	Céréales	Blé tendre	
7	Céréales	Blé tendre	
8	Céréales	Blé tendre	Orge, triticale, seigle, tournesol
9	Céréales secondaires	Orge, triticale, seigle	
10	Légumineuse fourragère	Trèfle	
11	Légumineuse fourragère	Trèfle	
12	Céréales	Blé tendre	
13	Céréales	Blé tendre	
14	Céréales	Blé tendre	Orge, triticale, seigle, tournesol

collecte) ;

- La plaine de l'Ain, de l'Isère et du Rhône (environ 20 % de la collecte).

Au sein de chacune de ces zones, on retrouve plusieurs types de rotation. On ne citera ici que les plus représentatives.

Rotations dans la vallée du Rhône

Dans cette zone, les exploitations sont spécialisées avec une taille moyenne à importante (90 % comprises entre 50 et 100 ha). La plupart de ces exploitations disposent de l'irrigation grâce à différents réseaux collectifs alimentés par le Rhône, donc en ressource non limitante. Les sols sont moyennement à assez profond, de texture sablo-limono-argileuse, avec un pH eau d'environ 8. L'irrigation concerne environ 80 % des exploitations.

Rotation avec irrigation :

Dans ce système, les exploitations sont très spécialisées et plutôt intensives. Les rotations sont courtes, de type maïs - soja - blé, avec une dominance pour les cultures de printemps à forte valeur ajoutée qui valorisent bien l'irrigation. Cette rotation triennale montre quelque fois ses limites (salissement, tassement important...). Par conséquent, elle est souvent pratiquée pendant 3 ou 4 cycles (soit 9 à 12 ans) avant l'introduction d'une légumineuse fourragère (la luzerne dans 90% des cas) pendant 2 ou 3 ans pour "reposer" les sols. Ces systèmes se diversifient de temps en temps avec l'introduction d'un tournesol, plus rarement du colza, du seigle ou du blé dur. Les engrais verts à base de légumineuses prennent une part de plus en plus importante dans ces systèmes fortement tributaires des apports extérieurs d'azote. On les retrouve entre le blé et le maïs avec en espèce principale la vesce, la féverole, ou plus rarement du trèfle.

Au début des années 2000, les agriculteurs ont réalisé quelques tentatives d'introduction de féverole de printemps pour répondre à la demande des fabricants d'aliments du bétail. Après 3-4 années d'échecs (rendement de 3 à 12 q/ha) dues au climat trop chaud et sec, cette culture a quasiment disparu. Depuis, les producteurs ont tenté d'introduire du blé dur (peu d'intérêt dans ce type de rotation) mais les contraintes techniques, notamment en fertilisation azotée, limitent fortement le développement de cette culture. Depuis peu, le colza apparaît dans les assolements mais les contraintes techniques rencontrées limitent encore son développement.

Année	Type de culture	Espèces majoritaire
1	Légumineuse fourragère	Luzerne
2	Légumineuse fourragère	Luzerne
3	Céréales	Maïs
4	Céréales	Maïs
5	Légumineuse à graine	Soja
6	Céréales d'hiver	Blé
7	Légumineuse à graine	Soja
8	Céréales	Maïs
9	Céréales	Maïs
10	Légumineuse à graine	Soja
11	Céréales d'hiver	Blé

Rotation en sec :

Contrairement au système irrigué, les rotations en système sec sont plus diversifiées et surtout plus longues, avec une forte dominance du blé tendre, seule culture à forte valeur ajoutée dans ce système. Malgré la domination des céréales d'hiver (7 années sur 12) et seulement 1 ou 2 cultures de printemps, ce système fonctionne grâce à la présence des légumineuses fourragères.

Les évolutions sont les mêmes qu'en système irrigué, avec en plus des introductions d'engrais verts entre 2 céréales sur des intercultures très courtes (espèces retenues : vesce et féverole).

Rotations dans le Diois

Cette zone de pré-montagne est située entre 300 et 800 m d'altitude. Très peu d'exploitations sont spécialisées en grandes cultures. La plupart dispose d'un atelier complémentaire : viticulture, noyers, plantes à parfum aromatiques et médicinales, élevage ovins, ou poules pondeuses. La surface moyenne consacrées aux grandes cultures est souvent inférieure à 50 ha. Autrefois, avec une ressource en eau peu limitante, l'irrigation des terres de la vallée à partir de la rivière Drôme permettait une certaine diversité des cultures et des rotations. Aujourd'hui, la faible ressource en eau limite l'irrigation à quelques rares productions spécialisées. La pratique de l'irrigation a quasiment disparu en grandes cultures, entraînant avec elle une raréfaction du tournesol, du maïs et du soja. Les sols sont peu à moyennement profonds, lourds, de type argilo-calcaire, avec un pH supérieur à 8.

Dans ces systèmes, les rotations sont longues mais très peu diversifiées.

On retrouve seulement 2 types de cultures, les légumineuses fourragères et les céréales d'hiver, principalement du blé. Ce type de rotation est nettement moins intéressant sur le plan économique que les rotations pratiquées dans la vallée du Rhône, mais il permet de dégager du temps pour les autres ateliers.

Agronomiquement, le système fonctionne, malgré une baisse de productivité et un enherbement plus difficile à gérer sur la 3^{ème} et la 4^{ème} paille. Les engrais verts ne sont généralement pas mis en place car les intercultures sont trop courtes.

Rotations dans la plaine de l'Ain, de l'Isère et du Rhône

Ces 3 départements se partagent entre plaine et montagne. On ne retient que la zone de plaine, plus propice aux productions céréalières. Les exploitations spécialisées en grandes cultures biologiques sont peu nombreuses, mais de tailles importantes (supérieure à 100 ha). Cette zone est relativement plane, disposant la plupart du temps de l'irrigation, bien que le climat soit plus humide que dans le sud de la région. Les sols sont assez profonds, de texture limono-sableuse à argileuse, avec des pH légèrement acide à neutre.

Les rotations sont assez longues mais peu diversifiées, assez proche des rotations pratiquées dans la vallée du Rhône. Néanmoins, les céréales d'hiver sont moins développées car jugées peu rentable.

Les contraintes imposées par une rotation très spécialisée en cultures de printemps irriguées sont liées au tassement des sols et à la maîtrise de l'enherbement. Ces deux aspects sont toutefois assez bien contrôlés, dans des exploitations spécialisées disposant de



L. Fonatine

matériel de travail du sol et de désherbage mécanique très performants.

Evolution : Cette rotation type a légèrement évolué depuis 4 ans, avec la fermeture de l'usine de déshydratation de luzerne. Auparavant, la luzerne se cultivait 3 à 4 années de suite et revenait la 9^{ème} ou la 10^{ème} année. Pour pallier au manque d'azote sur ces systèmes, les agriculteurs cherchent à introduire un maximum d'engrais verts à base de légumineuses avant le maïs.

De manière globale, la région Rhône-Alpes est donc assez spécialisée en cultures de printemps irriguées (maïs et soja) et en blé. Les autres céréales d'hiver, plus adaptées à la moitié nord de la France, y sont secondaires. Le contexte climatique limite également le développement des cultures protéagineuses comme le pois et la féverole.



L. Fonatine



Les rotations pratiquées dans les autres régions : les grandes tendances



L'ALSACE

Les surfaces en agriculture biologique couvrent 13 570 ha, soit 4 % de la SAU régionale. Les exploitations d'élevage et de grandes cultures se situent principalement dans le Bas-Rhin, tandis que les exploitations viticoles se trouvent essentiellement dans le Haut-Rhin. 75 % des surfaces cultivées en bio sont destinées à l'élevage (prairies) contre 14 % pour les grandes cultures (ORAB, 2006). En 2007, les systèmes spécialisés en grandes cultures représentaient seulement 20 exploitations sur un total de 290 producteurs biologiques (plus de 420 producteurs notifiés en 2009).

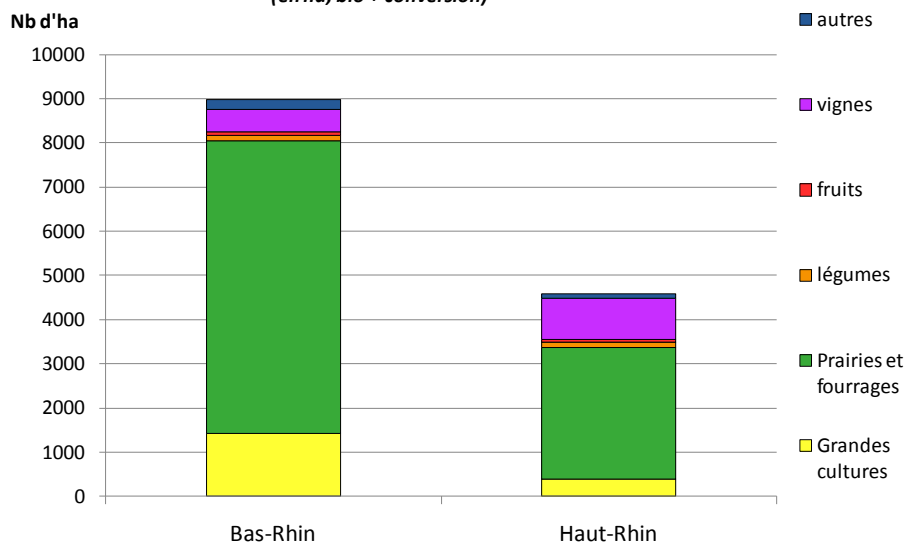
Les rotations dans les systèmes de grandes cultures durent en moyenne 8 ans, avec introduction systématique de cultures fourragères en tête d'assolement. Ces cultures fourragères (luzerne/dactyle ou plus rarement mélanges graminées/sainfoin) sont vendues en foin pour les éleveurs de la région. Il existe également des systèmes d'échanges foin contre paille/fumier.



Il est très rare que les cultures fourragères soient fauchées puis enfouies. Ces rotations intègrent ensuite du maïs, cette culture étant largement présente en agriculture conventionnelle dans la région. Le maïs peut éventuellement

être placé derrière une légumineuse telle que le soja ou un engrais vert de féverole. Cependant, les surfaces de maïs diminuent depuis l'arrêt de la filière maïs doux biologique qui avait été mise en place auparavant. Depuis, le maïs se destine à l'alimentation animale, un débouché pour lequel la rentabilité est moindre. Ainsi, un blé tendre d'hiver le remplace, suivi généralement d'une céréale secondaire (orge, triticale, avoine). Les cultures intermédiaires sont mises en place avant les cultures de printemps, notamment avant le maïs. En général, le couvert végétal est composé de légumineuses, souvent de la féverole. Le tableau ci-dessous reprend quelques exemples de rotations, décrites en fonction du type de sol :

Surfaces consacrées à l'agriculture biologique
(en ha, bio + conversion)



Exemples de rotations, décrites en fonction du type de sol.

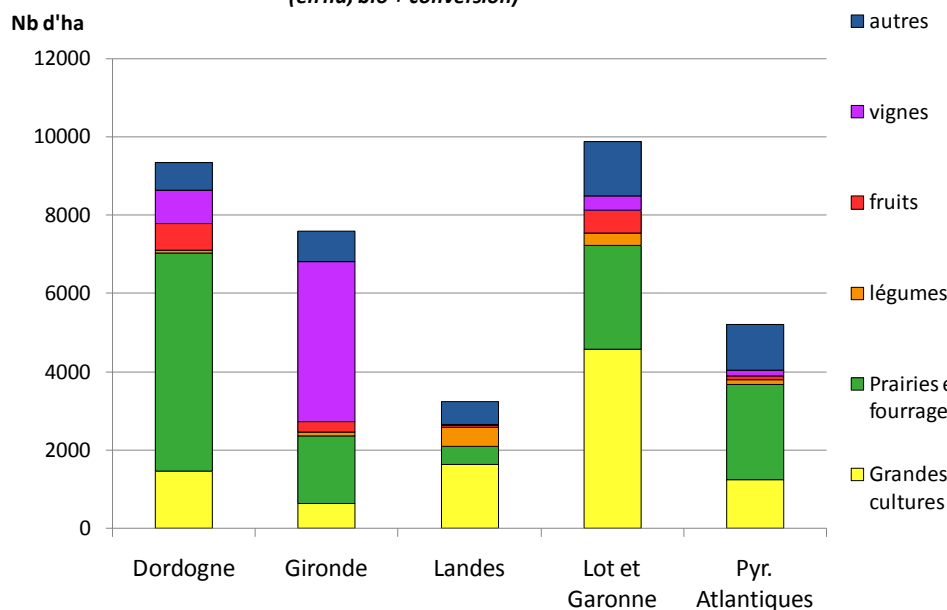
Collines - Versants de pentes faibles à moyennes, Argilo-limoneux, bonne structure, profond	Plaine centre alsace, Limons argilo-sableux, profonds, hydromorphes
Luzerne/Dactyle	Luzerne ou mélange graminées/sainfoin
Luzerne/Dactyle	Luzerne ou mélange graminées/sainfoin
Luzerne/Dactyle	Blé ou Maïs
Maïs	Orge, triticale ou avoine hiver
Blé d'hiver	Soja
Triticale puis engrais vert de féverole	Soja
Maïs	Blé ou Maïs
Blé d'hiver	Orge, triticale ou avoine hiver

L'AQUITAINE

Les surfaces en agriculture biologique couvrent 35 251 ha, soit 2,5 % de la SAU régionale. Les grandes cultures représentent 27 % des surfaces AB de l'Aquitaine. 28 % des surfaces bio des Landes sont couvertes de céréales, 10 % dans le Lot-et-Garonne. Suivent ensuite les Pyrénées-Atlantiques et la Dordogne, avec respectivement 14 % et 10 %.

Les agriculteurs disposant d'un atelier d'élevage sur l'exploitation insèrent des cultures fourragères (prairies temporaires (PT) multi-espèces) pour une durée de 4 ans dans les rotations, dans le but de faire remonter les éléments minéraux, relancer l'activité microbienne, et produire de la biomasse. Généralement, ces cultures sont insérées sur des sols peu fertiles. En effet, les observations réalisées par Agro-Bio Périgord amènent à penser que le développement des légumineuses est

Surfaces consacrées à l'agriculture biologique (en ha, bio + conversion)



pénalisé sur des sols qualifiés de sols « riches ». Le type de rotation est le suivant :

PT multi-espèces (4 ans) - Maïs - Soja - Maïs - Blé - Associations céréales protéagineux hiver - (Tournesol).

PT multi-espèces ou Luzerne (3 ans) - Blé - Soja - Triticale - Pois ou Associations Cerpro.

Les agriculteurs utilisent du fumier de leur élevage ou celui d'élevages voisins, donc limitent les achats de fertilisants organiques du commerce. La mise en place de la rotation est réalisée en fonction du type de sol, de la maîtrise des adventices, des risques sanitaires, des dégâts de ravageurs,

des risques de pollution et surtout de la fertilité des sols. Il faut associer à l'ensemble de ces considérations les choix sur le matériel génétique qui est semé, sélectionné et produit.

Dans les systèmes céréaliers purs, rencontrés majoritairement dans le Lot-et-Garonne et dans les Landes, les légumineuses fourragères sont (i) absentes, (ii) valorisées par une coopérative de fourrage déshydraté présente sur le Périgord Agenais ou (iii) font l'objet de transactions avec les éleveurs. Les rotations sont semblables à celles présentées auparavant. Lorsque l'insertion de cultures fourragères est impossible, les rotations sont plus courtes et les apports de matières organiques

sont plus importants sur les cultures de vente. Le tableau ci-dessous présente quelques exemples de rotations.

Sur les terres irriguées, les rotations sont composées de maïs, de soja et de triticale car ces productions intéressent beaucoup les coopératives. Depuis peu, certains introduisent du tournesol et du colza. Les agriculteurs pratiquant ce type de rotation utilisent beaucoup d'engrais du commerce puisqu'ils exploitent de grandes surfaces sans élevage. Quelques uns récupèrent du fumier de cheval ou de volailles qu'ils compostent. Sur des sols battants (limons battants ou limons sableux), pauvres en MO, la fertilisation est également raisonnée avec des engrais du commerce. Certains apportent du compost de déchets verts. L'augmentation du coût des engrais relance les cultures intermédiaires (type vesce/avoine ou seigle navette) avant les cultures d'été. Elles sont implantées en fonction des types de sols, de la date de libération des parcelles, des contraintes climatiques et des risques de pollution. Les systèmes plus spécialisés en grandes cultures ont assez souvent recours à ces pratiques. Des cultures légumières sont introduites sur certaines exploitations pour diversifier et améliorer la viabilité économique.

En Aquitaine, un travail sur la complémentarité entre éleveurs et céréaliers est réalisé. En 2008, la contractualisation sur les associations céréales-protéagineux a été expérimentée de manière à ce que les céréaliers puissent en introduire dans leurs rotations (jusqu'à présent trop « chargées » en cultures de printemps).



Exemples de rotations plus courtes, lorsque l'insertion de cultures fourragères est impossible.

	Lot et Garonne, sols de Côteaux ou bouldènes			Landes	
	Conduite sans irrigation, ITK simple	Sans irrigation, maîtrise technique plus grande	Conduite avec possibilité d'irrigation	Dans les sables, système irrigué, sols riches en MO	Dans les sables, système irrigué, en essai au lycée des sabres
1	Blé	Pois	Maïs ou soja	Soja puis engrais vert de seigle de pays	Soja
2	Tournesol	Blé	Blé	Maïs	Maïs
3	Féverole	Féverole	Tournesol	Triticale ou seigle H	Soja
4		Tournesol	Féverole P ou lentille	(pois)	Maïs
5					Céréale H
6					Céréale H

L'AUVERGNE

Les surfaces consacrées à l'agriculture biologique couvrent 33 057 ha, soit 2,2 % de la SAU régionale. L'Auvergne est une région d'élevage. La majeure partie de la surface exploitée en agriculture biologique est implantée en prairie. Le département de l'Allier est celui où les grandes cultures sont les plus développées, avec 2 255 ha, suivi du Puy de Dôme (1 210 ha).

Dans les zones herbagères des bocages Bourbonnais et Combraille, avec des sols hydromorphes plus ou moins acides, on trouve des rotations de type : **PT à dominante trèfle (3 à 5 années) - Blé - Associations cerpro (Triticale / Pois ou Pois / Orge) - Orge ou avoine**. Si les conditions le permettent, la prairie temporaire peut être semée sous couvert de la céréale secondaire en fin de rotation.

La région possède également des zones de plaines, comme la Limagne (argilo-calcaire profond) et le Val d'Allier (argilo-limoneux). Dans ces zones, si la proximité de zones d'élevage permet la valorisation de luzerne, elle est implantée en tête de rotation pour 3 ans minimum. La rotation est la suivante : **luzerne (3 ans) - blé ou avoine blanche - épeautre - féverole ou pois H ou P - maïs ou tournesol - orge P et semis sous couvert de luzerne**.

Les cultures d'avoine, de féverole et de pois permettent l'insertion de culture de printemps dans la rotation. L'irrigation ne modifie pas fondamentalement les objectifs de rotation.

Les cultures intermédiaires sont implantées entre les céréales, soit pour



L. Fourrié

diversifier la rotation et « casser le cycle des pailles » (Phacélie), soit pour rapporter de l'azote (Vesce / Avoine) ou pour restituer du soufre ou de la matière fermentescible pour les utilisateurs de compost urbain.

Dans le Cantal, un agriculteur met en place une rotation longue de 10 ans sur des terres volcaniques légères à très dures. Cette rotation est la suivante : **luzerne 3 ans - blé - blé - seigle - sarrasin ou lentille (zone d'appellation) - blé - céréale secondaire - sarrasin**. Du colza est utilisé en culture intermédiaire pour casser les cycles.

LA BOURGOGNE

32 380 ha (1,8 % de la SAU régionale) sont exploités en agriculture biologique en Bourgogne. L'Yonne et la Côte d'Or sont les départements où les surfaces sont les plus importantes. Ces deux départements bourguignons sont également ceux où les grandes cultures sont les plus représentées, avec respectivement 5 209 ha et 3 621 ha.

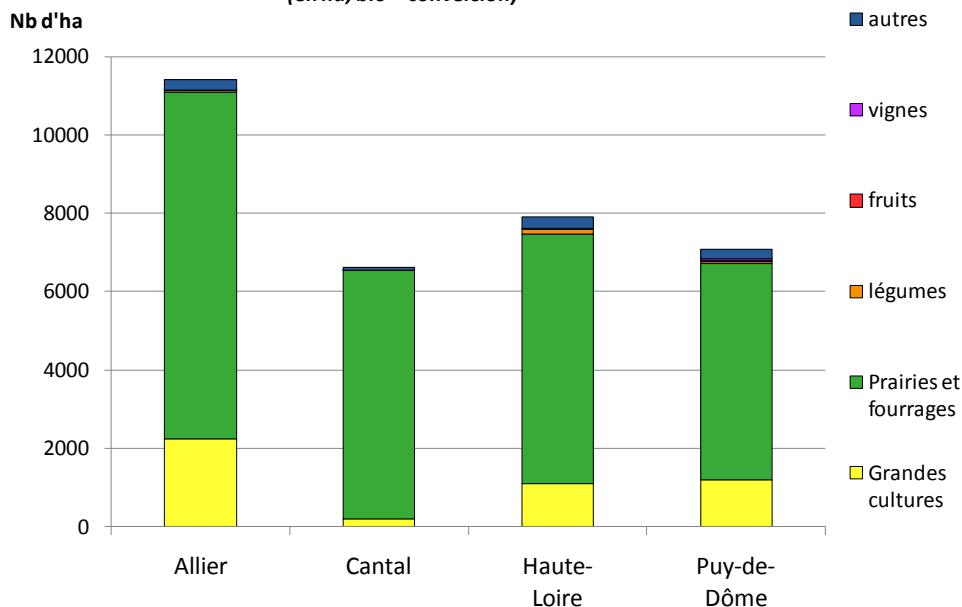
De manière générale, les rotations débutent par 2 ans de cultures fourragères (luzerne ou trèfle). Elles peuvent

être valorisées de deux façons : (i) récoltées en foin et vendues à des éleveurs, (ii) déshydratées (notamment en Côte d'Or, du fait de la proximité d'une usine de déshydratation). Certains céréaliers, situés majoritairement dans l'Yonne, ne la valorisent pas et la broient. Les cultures fourragères (trèfle, luzerne) reviennent dans la rotation dès que l'enherbement est trop important (soit environ tous les 8 à 10 ans). Elles sont souvent implantées sous couvert.

Un blé est mis en place derrière la luzerne pour des raisons de rentabilité. Vient ensuite une céréale secondaire (épeautre, engrain, orge d'hiver ou de printemps). Les oléagineux comme le lin, le colza (culture difficile à maîtriser) ou le tournesol sont parfois intégrés. Enfin, une légumineuse joue le rôle de relais azoté pour terminer sur un blé et une céréale secondaire.

L'alternance des cultures printemps / automne est prise en compte, mais le déficit hydrique du mois de juin généralement observé limite le développement des cultures de printemps sur les sols superficiels. Ainsi, l'alternance n'est pas systématique et est plutôt du type : « une légumineuse de prin-

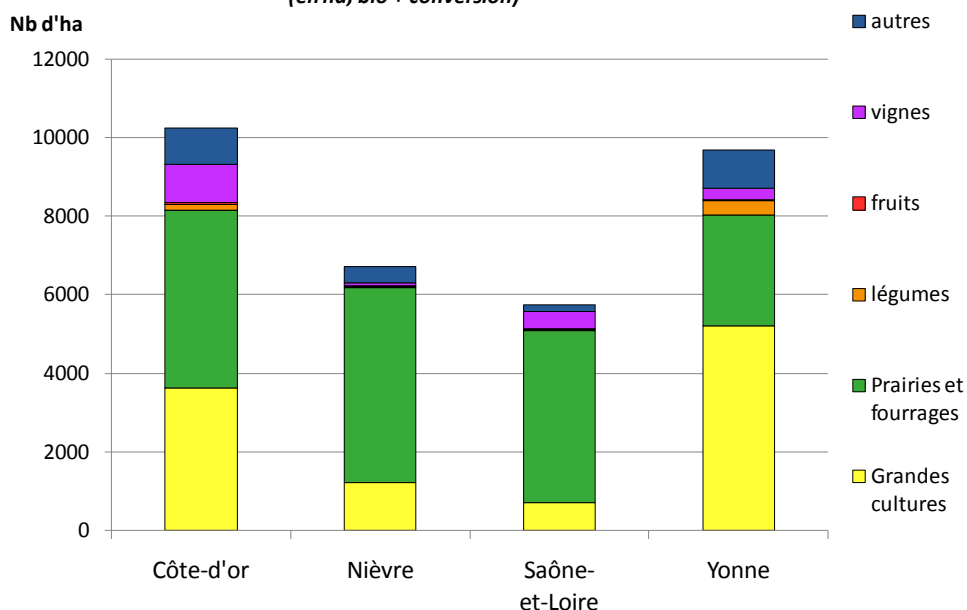
Surfaces consacrées à l'agriculture biologique
(en ha, bio + conversion)



L. Fonatine



Surfaces consacrées à l'agriculture biologique
(en ha, bio + conversion)



temps (pois ou lentille) - deux céréales d'automne ». Les cultures rencontrées sont très dépendantes de la demande : la coopérative joue sur des marchés de niche, qui varient d'une année sur l'autre. Par exemple, le débouché pour la féverole d'hiver n'existe plus. Sous réserve d'avoir des débouchés (auto-consommation ou dans certaines coopératives), certains s'intéressent aux

associations cerpro pour les nombreux avantages qu'elles possèdent (moins de maladies, meilleure couverture face aux adventices, plus de productivité, plus de régularité en rendement). Les cultures intermédiaires sont encore peu utilisées. En effet, la majorité des agriculteurs préfèrent travailler le sol l'été pour lutter contre les adventices. De temps en temps, les agriculteurs laissent les repousses de lentilles ou

de pois avant la mise en place de la culture de blé. D'autres mettent en place de la moutarde ou plus minoritairement du trèfle avant les cultures de printemps. Le tableau ci-dessous reprend quelques exemples de rotation rencontrés en Bourgogne.

Différentes rotations rencontrées en Bourgogne.

	Sols moyens	Sols moyens	Sols superficiels de plateau	Sols superficiels de plateau	Sols profonds du Sénonais	Argiles de plaine	Sols profonds à hauts potentiels
1	Luzerne	Luzerne	Luzerne	Luzerne	Trèfle ou Luzerne	Luzerne	Trèfle ou Luzerne
2	Luzerne	Luzerne	Luzerne	Luzerne	Trèfle ou Luzerne	Luzerne	Trèfle ou Luzerne
3	Blé H	Blé P	Blé H	Engrain H	Blé H	Blé H	Blé H
4	Blé P	Blé H	Epeautre	Seigle	Epeautre ou Engrain ou Orge H	Blé H	Epeautre
5	Pois P	Pois P	Lentille	Lentille ou Fénugrec	Pois P ou Féverole P ou lentille	Soja	Pois P
6	Blé H	Colza	Blé H puis engrais vert	Epeautre	Blé H	Blé H	Blé H
7	Orge H						
(sc Luzerne)	Blé H	Orge P					
(sc Luzerne)		Epeautre ou Engrain ou Orge H	Pois P	Tournesol			
8					Tournesol ou Lin	Colza	Pois P
9						Blé H	Blé H
10						Tournesol (sc luzerne)	

LA BRETAGNE

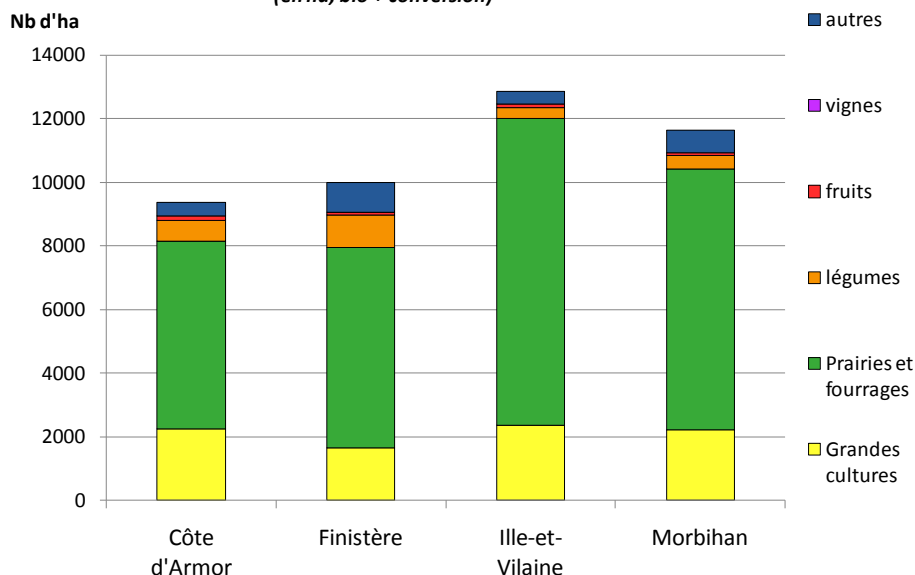
En Bretagne, 43 862 ha sont exploités en agriculture biologique, ce qui représente 2,6 % de la SAU régionale. Environ $\frac{3}{4}$ des exploitations sont orientées vers la polyculture-élevage et l'élevage. Les autres se spécialisent en maraîchage, notamment dans les Côtes d'Armor et le Finistère. La région compte 80 exploitations en systèmes céréaliers purs (FRAB, 2006), répartis de manière homogène sur les quatre départements.

Lorsque la valorisation des cultures fourragères est possible (notamment en foin), elles sont insérées dans les rotations. Dans ce cas, les rotations rencontrées sont de type : **luzerne (3 ans) - blé - blé - féverole H - avoine nue ou seigle - orge H semé sous couvert de luzerne**. Si une source de matière organique est présente sur l'exploitation, un maïs peut être inséré après la luzerne. Une autre possibilité de rotation est la suivante : **luzerne (déshydratation) ou PT (foin) (3ans) - maïs - blé - triticale - féverole H - avoine nue ou seigle - mélanges céréaliers H**. En l'absence de valorisation pour la luzerne, il est difficile d'intégrer cette tête de rotation. La plus simple rotation sans culture fourragère est composée d'associations cerpro, de féverole d'hiver ou de printemps et de sarrasin. Quelles que soient les situations rencontrées, les cultures intermédiaires sont largement utilisées : moutarde, colza ou phacélie. Celles-ci s'insèrent devant les cultures de printemps. A titre d'exemple, voici une rotation céréalnière de 5 ans pratiquée en Bretagne : **maïs - engrais vert (colza ou moutarde) - céréale P (orge ou sarrasin) ou chanvre - céréale H - féverole P**.



L. Fontaine

Surfaces consacrées à l'agriculture biologique
(en ha, bio + conversion)



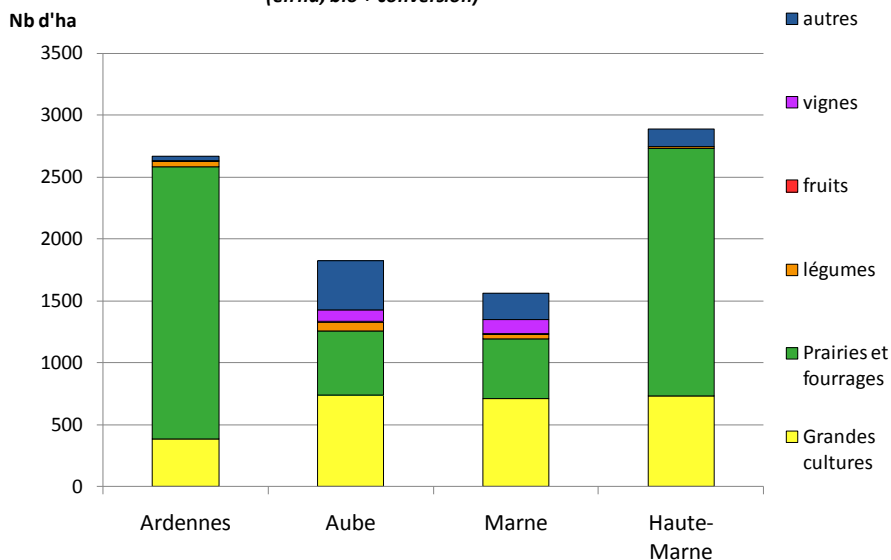
Ces rotations courtes rencontrent des problèmes d'enherbement et de baisse de la fertilité. L'apparition des adventices tels que rumex, chardon ou encore folle-avoine nécessiterait, dans l'idéal, la mise en place d'une PT.

LA CHAMPAGNE-ARDENNE

La Champagne-Ardenne recense 8 967 ha exploités en agriculture biologique, soit 0,6 % de la SAU régionale. La Haute-Marne est le département où ce mode de production est le plus répandu (2 896 ha), suivi des Ardennes (2 681 ha) puis respectivement de l'Aube et de la Marne. Les grandes cultures sont assez bien représentées dans ces deux départements (39 et 34 % de la SAU bio).

En zone de grandes cultures en terre de Champagne (craie), la luzerne est le pivot de la rotation et est placée en tête de rotation pour 3 ans. Cette culture conduite en bio dans la zone champagne conserve des rendements constants pendant les trois premières années. Cependant, il est difficile de garder une luzerne plus longtemps car la gestion du désherbage devient compliquée et le rendement chute significativement. Tous les assolements comportent donc de la luzerne en terre de champagne. Dans les régions périphériques, le sol est moins propice à la luzerne et la valorisation plus difficile. On trouve ainsi dans ces zones intermédiaires des PT trèfle + RGI sur deux ans seulement puisque la valorisation en fourrage n'est pas évidente.

Surfaces consacrées à l'agriculture biologique
(en ha, bio + conversion)



Pour la zone champagne grandes cultures (sud Ardennes/nord Marne), la valorisation de la luzerne est possible en déshydratation. On trouve donc principalement des rotations construites sur une durée de 8 à 9 ans avec comme tête de rotation de la luzerne. Par exemple, citons la rotation suivante :

luzerne (3 ans) - blé - pois protéagineux P - blé - triticales ou avoine H - association triticales/pois H - orge P (on peut également trouver du lentillon de champagne et du maïs grain).

Régulièrement, en cas d'interculture longue, de la moutarde est implantée. Cependant, cela dépend de l'état d'infestation par les adventices puisque les couverts handicapent les interventions de travail du sol de type déchaumage (destockage de graines d'adventices ou faux semis).

En zone plus « intermédiaire ou périphérique » de Champagne (potentiel de sol moins bon que la Champagne crayeuse avec plus d'élevage dans les exploitations) où la luzerne n'est pas valorisée, on trouve des rotations sur 8 ans suivant le principe ci-dessous :

PT (trèfle (T) + RGI) (2 ans) - blé - tournesol - blé - orge P - avoine H - triticales H (parfois également maïs). Ici, l'alternance cultures hiver et cultures de printemps a pour but de limiter au maximum le développement des adventices dans ces terres plus difficiles à travailler.

LA FRANCHE COMTÉ

La Franche-Comté est une région d'élevage. 25 382 ha (soit 3,8 % de la SAU régionale) sont exploités en agricul-

ture biologique, dont plus de 20 000 ha consacrés aux prairies et fourrages. Les grandes cultures se retrouvent majoritairement en Haute-Saône (2 034 ha) et dans le Jura (1 160 ha).

Dans le Jura, seules 3 exploitations sont spécialisées en grandes cultures en 2007. Les autres sont en polyculture élevage avec une rotation simple composée d'une PT pendant 3 à 5 ans suivie de 2 à 3 ans de cultures essentiellement céréalières : blé suivi d'associations (orge + avoine + triticales + pois fourrager, ou avoine nue + féverole d'hiver). Ainsi, dans les quelques exploitations grandes cultures de ce département, on retrouve sur des terres argilo-calcaires des rotations de type : **luzerne 3 ans - blé - culture sarclée de printemps (maïs, ou soja ou tournesol) - blé - féverole P - blé - orge d'hiver**.

La rotation peut être allongée de 2 ans par une légumineuse seule ou associée à une avoine nue (féverole + avoine nue d'hiver) suivie d'un blé, pour arriver à une rotation sur 10 à 12 ans. Les blés derrière tournesol sont souvent évités, mais s'ils sont présents, il est indispensable d'apporter une fumure renforcée en azote. En terre limoneuse acide, la luzerne est remplacée par des prairies temporaires à flore complexe : **PT 3 ans - blé - triticales - féverole P - blé - épeautre - maïs**.

En Haute-Saône, beaucoup de céréaliers se sont convertis pendant la période des CTE. Il n'y a pas de rotation type, mais plutôt des rotations adaptées sur chaque exploitation. Certains agriculteurs qui (i) valorisent une partie en vente directe (farines, lentilles...) et/ou (ii) ont des marchés spécifiques (petit épeautre, avoine blanche, chanvre), ont des rotations plus complexes que

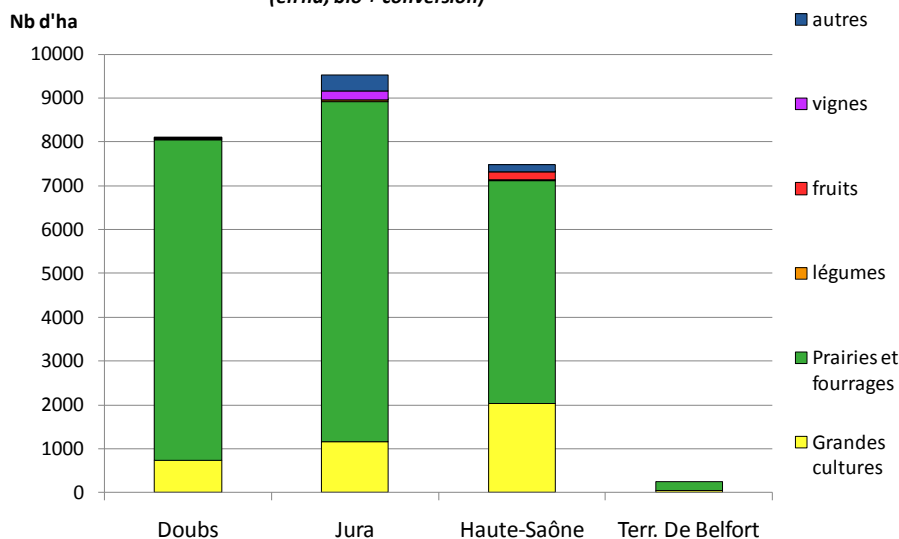


les céréaliers qui livrent directement chez des collecteurs. On trouve des rotations avec introduction de luzerne, mais celle-ci n'est pas facile à valoriser en foin ou en déshydratation : les plans de conversion ont été réalisés avec une base luzerne qui devait être valorisée en déshydratation. Or, rapidement, le prix de la luzerne est passé de 75€/t à 25 €/t. Les luzernes ont donc progressivement été retournées au profit de pois et féverole de printemps. Cependant, ces rotations avec luzerne sont encore pratiquées sur les moins bonnes terres. A titre d'exemple, voici deux types de rotations rencontrés :

- luzerne (2 -3 ans) - blé - épeautre
- triticales H - maïs ou tournesol - céréale H
- luzerne (2-3 ans) - maïs - pois P - blé
- triticales H



Surfaces consacrées à l'agriculture biologique
(en ha, bio + conversion)



On observe une évolution des rotations : absence de luzerne, raccourcissement des rotations (le blé revient plus rapidement sur les parcelles car les prix des céréales secondaires (triticale, l'épeautre ou le seigle) ont été plutôt faibles jusqu'en 2007). On observe alors des rotations telles que :

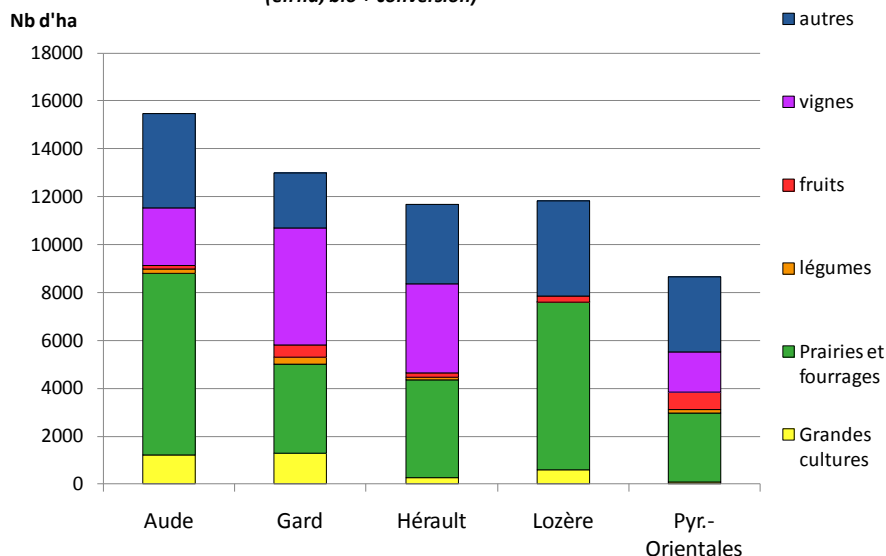
- légumineuse P (pois, féverole ou soja) - blé - triticale - épeautre
- légumineuse P (pois, féverole ou soja) - blé - triticale - épeautre - maïs (ou céréale P)

Dans ces rotations sans luzerne, la troisième paille (l'épeautre) à tendance à disparaître. De plus, des problèmes se posent concernant la tête d'assolement car la maîtrise des rendements en légumineuses à graines est difficile : la féverole de printemps a été abandonnée, celle d'automne ne lève pas toujours, d'où la recherche de sécurisation par son association avec une avoine nue, un blé ou un triticale. Les pois protéagineux de printemps sont essayés avec plus ou moins de réussite. Le soja est une culture qui donne de bons résultats si elle est irriguée, mais les blés suivants ne sont pas aussi intéressants que des blés de luzerne ou de féverole.

LE LANGUEDOC-ROUSSILLON

Les surfaces agricoles biologiques couvrent 60 602 ha en Languedoc Roussillon, soit 6,4 % de la SAU régionale. Dans cette région, les productions viticoles, fruitières et maraîchères sont très répandues en AB. Les grandes cultures bio occupent 5,7 % de la surface en AB (3 455 ha), avec une prépondérance dans les départements de l'Aude et du Gard (ONAB, 2007). Les sols sont généralement de nature argilo-calcaire avec des pH neutres à

Surfaces consacrées à l'agriculture biologique
(en ha, bio + conversion)



basiques (parfois > 8), et des taux de MO souvent faibles (le plus souvent inférieurs à 2 voire 1,5 %).

Les rotations pratiquées sont régulièrement modifiées en fonction des opportunités commerciales, notamment en ce qui concerne l'introduction de légumes secs et de cultures semencières. De manière générale, les féveroles et les pois ont quasiment disparu des assolements du fait de rendements aléatoires et d'un niveau de valorisation insuffisant. Lorsqu'elles sont mises en place, les cultures fourragères, dont la luzerne, sont récoltées en foin (par le céréalier ou par un éleveur voisin) ou en semences. Il arrive aussi qu'elles soient simplement broyées (vesce notamment). Ces cultures contribuent à la maîtrise des adventices et sont sources d'azote. Les légumes secs, notamment les lentilles, sont très appréciées par les producteurs, car leur culture est assez facile dans les conditions de la région, et ils procurent des marges intéressantes. Cependant, il

s'agit d'un marché de niche et les surfaces proposées à la mise en culture varient en fonction des opportunités commerciales. La gamme de cultures est nettement plus large dans la partie ouest de la Région (Aude, Hérault) où l'organisme collecteur prend toutes les productions.

Sur les terres irriguées, les rotations sont courtes et il n'y a pas d'insertion de cultures fourragères. Les légumineuses telles que le soja ou les lentilles sont très présentes dans la rotation (de 40 à 60 %). On observe souvent une alternance légumineuse et céréale ou oléagineux. Le blé et le soja sont les cultures les plus présentes.

Sur les terres non irriguées, la rotation est un peu différente. Des cultures fourragères sont souvent utilisées en tête de rotation sur une période de 2 à 3 ans. Suit ensuite un blé ou une céréale secondaire, puis quelquefois un tournesol. Généralement, les légumineuses (féverole, pois chiches, pois, ...) sont insérées tous les 2 ou 3 ans dans une rotation.

Les cultures intermédiaires sont très peu utilisées dans la région. En effet, les conditions climatiques estivales qui suivent la récolte d'une céréale sont souvent très sèches et rendrait l'implantation de la culture intermédiaire très aléatoire.

Dans la partie Est de la région (Gard), l'OS « Bio Sud » collecte peu de productions. Les rotations sont souvent moins diversifiées. En Camargue, le riz suit généralement une luzerne, une PT ou une jachère et précède un tournesol. En sec, le blé est très présent, précédé d'une légumineuse ou d'un tournesol (Tableau).



	Sols profonds et irrigables				Terres de côteaux, moyennement profondes et non irriguées				
1	Blé	Blé	Blé	Blé	Luzerne	Luzerne ou trèfle violet	Luzerne	Blé	Blé
2	Soja	Soja	Soja	Pois	Luzerne	Luzerne ou trèfle violet	Luzerne	Tournesol	Tournesol
3	Tournesol	Blé	Soja	Orge	(Luzerne)	Blé	Orge	Pois	Féverole
4	Lentille	Soja	Maïs semences	Féverole	Blé	Féverole	Féverole	Blé	
5	Colza	Lentille			Tournesol	Blé	avoine	Pois Chiches	
6					Lentilles	Tournesol			
7					Orge				

LA LORRAINE

En Lorraine, 21 216 ha sont exploités en agriculture biologique, soit 1,9 % de la SAU régionale. Le développement est très hétérogène sur les 4 départements. Le département des Vosges comprend environ 9 200 ha conduits en agriculture biologique, suivi de la Moselle (environ 5 600 ha) puis respectivement la Meurthe-et-Moselle et la Meuse. Concernant les surfaces en grandes cultures, elles sont sensiblement les mêmes pour les 4 départements (800 à 1 000 ha).

Si les terres sont labourables, les agriculteurs insèrent des prairies de 3 à 5 ans. Dans les systèmes spécialisés en grandes cultures, les prairies temporaires sont valorisées auprès des éleveurs voisins. La logique étant de cultiver des cultures rentables, le blé trouve facilement des débouchés.

La rotation type est composée de PT (3 ans) suivie de 3 à 4 cultures annuelles.

La PT mise en place est soit de la luzerne (+ graminée), soit des PT multi-espèces (trèfle et graminées). Le choix de l'un ou l'autre, ou la présence des deux sur l'exploitation est lié à la surface en prairie permanente, les besoins pour le pâturage et éventuellement le type de sol. Après une légumineuse (annuelle ou pluriannuelle), du blé est systématiquement implanté. En général la dernière année de la rotation est une céréale pure, ce qui d'implanter la prairie sous couvert. Par exemple, voici une rotation pratiquée en Lorraine :

PT (3 ans)- blé - association cerpro (triticale pois, avoine féverole) H - blé - céréale secondaire (orge, triticale, avoine) et semis de la luzerne sous couvert.

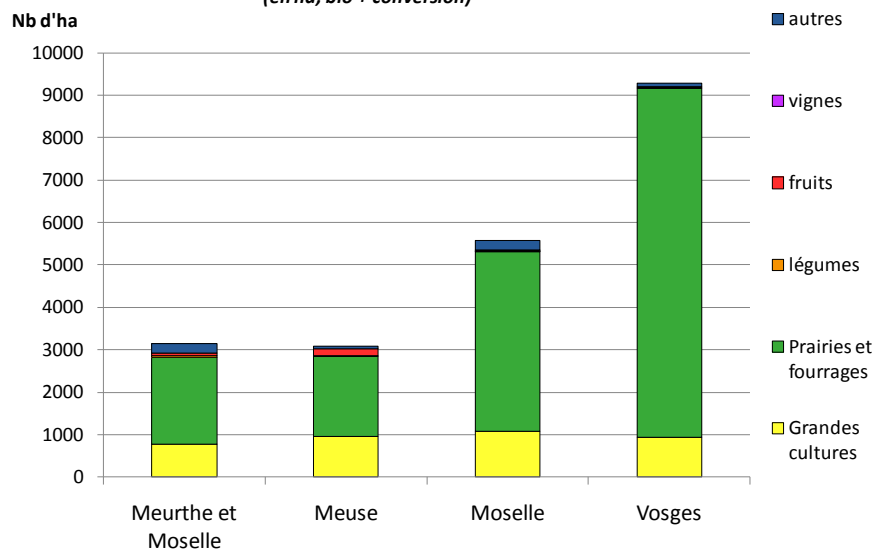
Quelques céréaliers pratiquent des rotations allant de 9 à 14 ans. Concrètement, le nombre de cultures avec des légumineuses annuelles est augmenté (généralement associées à une céréale), et dans ce cas là, un blé suit

systématiquement. La durée de la rotation dépend alors du salissement de la parcelle.

Les cultures intermédiaires sont rares, et apparaissent plutôt avant une culture de printemps. Néanmoins, si le sol est très argileux (ce qui est le cas dans une grande partie de la région), les cultures de printemps sont vite abandonnées. De plus, l'orge de printemps fait trop peu de paille.



Surfaces consacrées à l'agriculture biologique (en ha, bio + conversion)



MIDI PYRÉNÉES

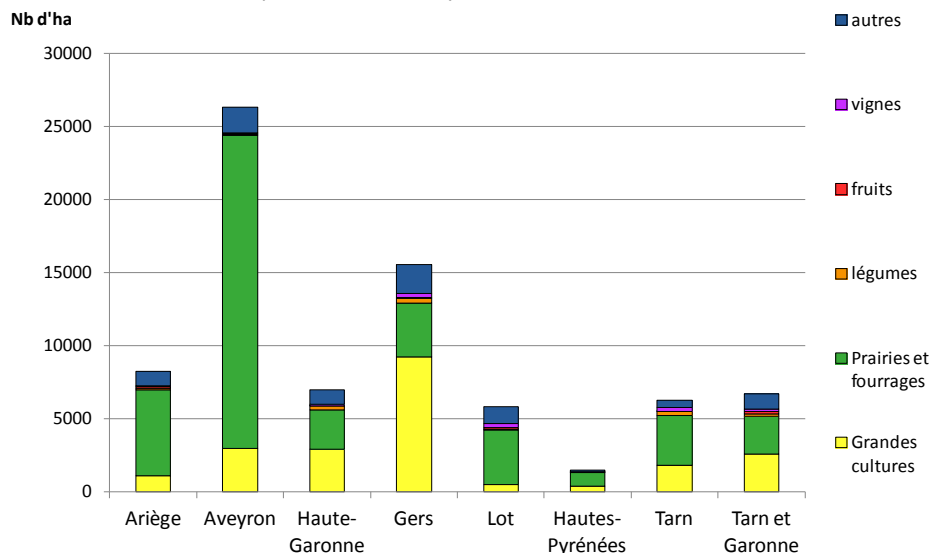
Les surfaces en AB couvrent 77 385 ha, soit 3,3 % de la SAU régionale. Alors que l'élevage est dominant dans les départements de l'Ariège et l'Aveyron, les grandes cultures prédominent dans le Gers avec environ 9 200 ha.

Au sein des systèmes de grandes cultures, on observait une simplification agronomique et une maximisation de la valorisation économique jusqu'à l'année 2005. En conséquence, les cultures les plus représentées dans les assolements étaient le tournesol, le blé tendre et le soja (30% de soja irrigué, 20 % de tournesol en sec et 50% de blé en moyenne dans l'assolement). Les années sèches fréquentes au cours des dernières années ont poussé les agriculteurs à semer du soja sur les parcelles irriguées ou à bonne RU. En sec, La lentille s'est considérablement développée en particulier en 2005 avec l'effet DPU. Depuis, elle reste présente dans les assolements (y compris irrigués mais elle dépasse rarement 10% de la surface grandes cultures). La féverole a presque disparu du Lauragais mais tient sa place en boulbène (limon) irriguée et où le vent est faible. Depuis quelques années, le pois connaît un regain d'intérêt auprès des producteurs. Le blé dur se cantonne essentiellement au Lauragais et aux périodes de conversion (effet prime blé dur). Depuis 2006, la production de pailles secondaires telles que triticale, orge, seigle et parfois épeautre ou avoine reprend de l'ampleur. A partir de l'année 2005, les jachères tournantes avec légumineuses (luzerne ou trèfle) se sont développées, souvent au-delà de 10% des surfaces (avec gel volontaire). Cependant, l'abandon du gel et



L. Fonatine

Surfaces consacrées à l'agriculture biologique
(en ha, bio + conversion)



Exemples de rotations pratiquées dans la région Midi-Pyrénées.

Zone Lauragais ou coteau du Gers, tendance argilo-calcaire					
	Sec	Sec	Irrigué	Irrigué	Irrigué
1	Lentille ou pois (semé en janvier) ou féverole H ou soja	Luzerne	Soja ou lentille ou pois	Gel légumineuse	Soja
2	Blé tendre	Luzerne	Blé tendre	Blé tendre	Soja
3	Tournesol	Luzerne	Tournesol ou soja	Soja	Blé tendre
4	Blé dur ou céréale secondaire	(Luzerne)	Blé dur ou triticale ou orge ou seigle	(Soja selon l'état de salissement)	
5		Blé tendre		Blé dur ou triticale ou orge ou seigle	
6		Tournesol ou soja		Tournesol ou soja	
7		Blé dur ou triticale ou orge H ou seigle			
8		(Tournesol, si soja avant)			

	Bas armagnac sur sable et sables limoneux			Boulbène (limoneuse) de vallée	Boulbène séchant
	sec	sec	irrigué	irrigué	sec
1	blé tendre	soja	soja	Pois P ou féverole H	Gel légumineuse
2	tournesol	Tournesol	soja	blé tendre	(Gel légumineuse)
3	Céréale secondaire	Triticale	maïs	soja	(Gel légumineuse)
4	tournesol		triticale H ou pois P	maïs ou céréale secondaire	(Gel légumineuse)
5					Blé tendre
6					Tournesol
7					Féverole H ou pois P
8					Céréale secondaire

la saturation du marché par des foins de mauvaise qualité ou d'importation ont fait régresser cette culture. Le trèfle se cultive en sols acides mais est peu récolté. Concernant le maïs, alors que celui-ci avait quasiment disparu en 2003, du fait de prix de vente faibles, la hausse significative de ces derniers en 2007 a de nouveau dopé cette production sur des zones de plaines à tendance boubènes, alluvions. Depuis 2006, des petites surfaces en sorgho se développent également.

LE NORD PAS DE CALAIS

En 2009, les surfaces en agriculture biologiques couvrent 4 425 ha, soit 0,5 % de la SAU régionale. 177 exploitations pratiquent l'agriculture biologique dans la région Nord-Pas de Calais (98 dans le Nord et 79 dans le Pas-de-Calais). Ces fermes représentent une grande diversité de systèmes de production, avec une dominante de producteurs de légumes (25 %), de polyculteurs (25 %) et d'éleveurs laitiers (21 %).

Dans les systèmes de grandes cultures, la durée des rotations dépend des productions présentes : pour les exploitations sans élevage, il est difficile d'aller au-delà d'une rotation de 5 ans. Les productions traditionnelles de l'exploitation sont les céréales et protéagineux, les pommes de terre, les légumes sous contrat (petits pois, haricots verts...), la betterave potagère, parfois la chicorée ou l'endive. Rares sont les agriculteurs qui incluent luzerne ou trèfle, la valorisation de ces cultures étant difficile dans la région. Ainsi, la rotation type de la région peut ressembler à celle-ci :

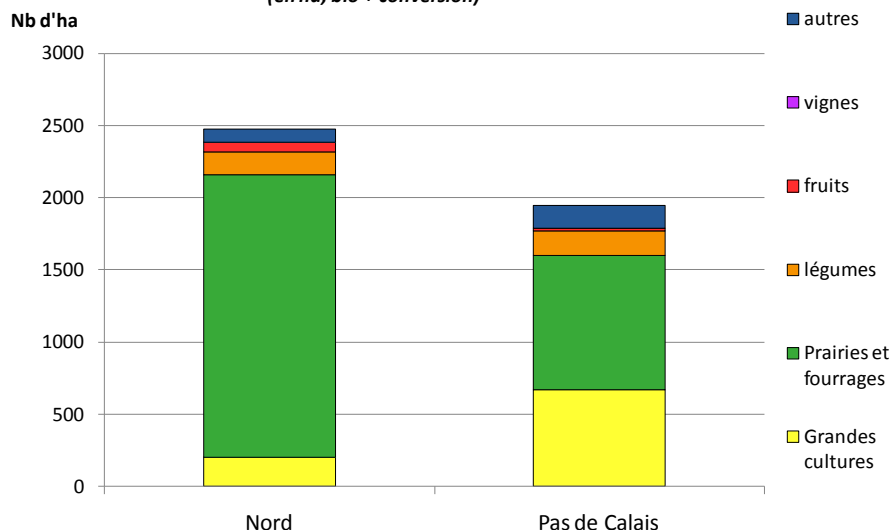
culture sarclée (pomme de terre, betterave rouge, chicorée à café, endive) - céréales (blé, grand épeautre, triticale) - féverole P - blé - céréales secondaires (triticale, avoine).

La tête de rotation est généralement une plante sarclée (pomme de terre, betterave rouge, chicorée à café, endive, carotte en essais). Suit alors une céréale à paille : blé, grand épeautre

ou triticale en fonction de la situation azotée. Ensuite, de la féverole est mise en place pour apporter de l'azote dans la rotation ; suit alors un blé puis du triticale ou de l'avoine d'hiver ou



Surfaces consacrées à l'agriculture biologique (en ha, bio + conversion)



de printemps. Depuis 2006, certains agriculteurs mettent en place du maïs grain. Les couverts végétaux sont souvent à base de moutarde. Ce type de rotation se retrouve en sol de limon.

Avec ce type de rotation, les vivaces commencent à poser des problèmes. C'est le cas du chardon des champs (*Cirsium arvens*) ou du laiteron (*Sonchus oleraceus*), plus difficile à maîtriser.

LA NORMANDIE

La Basse Normandie

La surface en agriculture biologique représente 31 865 ha, soit 2,6 % de la SAU régionale. La Basse Normandie est une région d'élevage : 84 % des surfaces biologiques cultivées dans cette région sont des surfaces fourragères.

Les systèmes d'élevage ont des rotations de type PT (4-5 ans) - maïs fourrage - associations cerpro - orge ou encore PT (4-5 ans) - associations cerpro (2 ans).

Les rotations rencontrées dans les systèmes polyculture-élevage sont du type PT 4-5 ans (multi-espèces avec prédominance RGA, fétuque et trèfle blanc) - maïs - blé - féverole - blé - associations cerpro (9-10 ans). Dans cette région, les zones de grandes cultures se situent majoritairement dans l'Orne, dans la Zone Perche près de l'Eure et Loire. On retrouve des rotations de type :

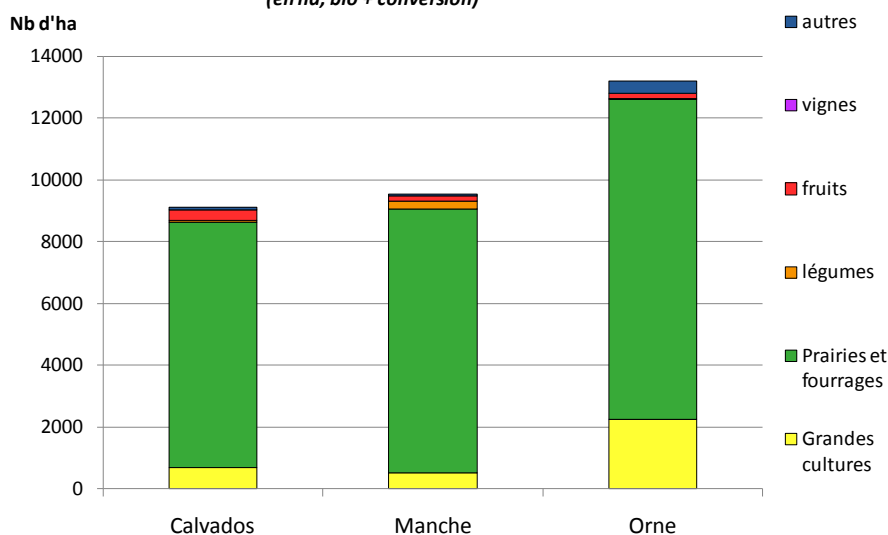
- PT 2 à 3 ans (trèfle violet et RG hybride ou luzerne-dactyle) - blé - maïs grain - associations cerpro (triticale/pois fourrager, triticale/féverole, pois protéagineux/blé) - féverole H - blé - associations cerpro ou céréale pure (sarrasin, seigle, épeautre) - lupin P - blé - orge P soit 11ans.
- PT 2 à 3 ans (trèfle violet et RG hybride ou luzerne-dactyle)- maïs grain- blé - féverole H - blé - céréales secondaires (mélanges céréaliers ou purs, selon contrat sarrasin, seigle, épeautre) - lupin P - blé - orge P soit 10 ans.

Selon le type de sol, la PT est composée de mélange trèfle violet et RG hybride avec une durée d'installation de 2 ans ou de mélange luzerne-dactyle, pour lequel la durée de présence sera de 3 ans. La PT est semée sous couvert dans 35 à 55 % des cas. Elle est valorisée par les éleveurs car la région est une région d'élevage. Dans certaines exploitations, un blé est mis en place entre le maïs grain et la PT ; les autres préfèrent implanter le maïs grain der-



L. Fonatine

Surfaces consacrées à l'agriculture biologique
(en ha, bio + conversion)

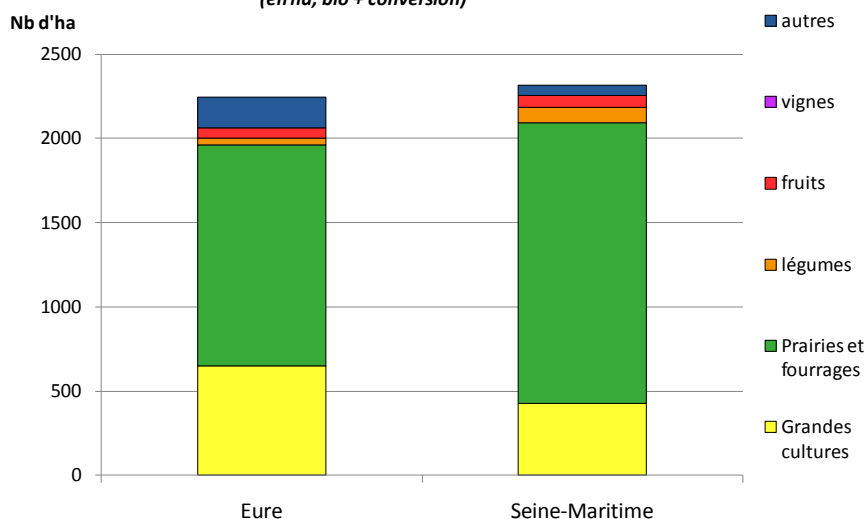


rière prairie. Dans ce cas, il est nécessaire de retourner la PT précocement dans de bonnes conditions d'ensoleillement et de température pour diminuer les risques d'attaque de ravageurs. Les agriculteurs rencontrent quelques difficultés avec la culture de lupin de printemps, notamment des problèmes de maturité, de rendements faibles et aléatoires et de maladies. Ainsi, il existe une variante de ces rotations : à la place du lupin, ils mettent en place du trèfle incarnat ou du trèfle d'alexandrie en culture intermédiaire suivie d'une orge de printemps. Les cultures de sarrasin, épeautre et seigle sont très appréciées dans la rotation car elles sont peu exigeantes en N et ont un fort pouvoir couvrant. Cependant, elles ne sont valorisables que sous contrat. L'orge de printemps est insérée en dernière année de la rotation car c'est un mauvais précédent.

Concernant les intercultures, c'est de la moutarde qui est mise en place entre le blé et le maïs. La phacélie est également utilisée en terre argileuse, mais plus minoritairement, du fait de son coût de semences trop élevé.

A l'heure actuelle, une réflexion est à l'étude sur la mise en place d'une culture de lin dans la rotation car un débouché est disponible dans la région. Cette culture permettrait de diversifier la rotation par l'ajout d'une culture de printemps. Le maïs grain est une culture bien valorisée (demande pour l'alimentation porcs et volailles). Certains agriculteurs étudient la mise en place de 2 maïs dans la rotation. Cependant, en année humide, l'implantation de la culture suivante pose problème car la date de semis est tardive. De plus, la dégradation des cannes mobilise beaucoup d'azote, ce qui fait concurrence à la culture.

Surfaces consacrées à l'agriculture biologique (en ha, bio + conversion)



L. Fonatine



L. Fonatine

La Haute Normandie

En Haute Normandie, 4 567 ha (0,6 % de la SAU régionale) sont exploités en agriculture biologique. Cette région est plus diversifiée que la Basse Normandie en termes de productions, mais les cultures fourragères restent les cultures les plus présentes (65 %). Les grandes cultures représentent 23 % des surfaces en agriculture biologique.

Les rotations sont très variées, mais on distingue 3 grands types de rotations, regroupées en fonction du système de production plutôt que du type de sol. La rotation pratiquée dans les systèmes polyculture-élevage (sols variés) est une rotation composée de 2 à 4 ans de PT multi-espèces (mélanges de graminées et légumineuses) et de 2 à 5 ans de céréales (blé, triticale, orge d'hiver, épeautre, avoine, associations cerpro à base triticale-avoine-pois), quelquefois en alternance avec une féverole. Du maïs peut être inséré dans cette rotation après la PT. De même, des

Quelques exemples de rotations dont les productions sont vendues.

	Exploitation polyculture-élevage (bovins lait)	Exploitation polyculture-élevage sur sol acide (ovins + volaille)	Système de grandes cultures
1	PT multi-espèces	Trèfle Violet	Luzerne
2	PT multi-espèces	Trèfle Violet	Luzerne
3	PT multi-espèces	Blé d'hiver	Blé H
4	Maïs	Triticale/pois H ou épeautre ou avoine H ou colza...	Épeautre ou seigle ou seigle-lentillons ou lin P
5	Blé H	Féverole P (ou chanvre)	Trèfle violet ou féverole H
6	Triticale/pois ou épeautre ou orge d'hiver	Blé H ou triticale	Blé H
7	(Féverole H)	(Orge P ou avoine P ou colza...)	Épeautre ou seigle ou seigle-lentillons ou lin
8	(Blé H)		Orge P + sc luzerne



LA PICARDIE

La surface en agriculture biologique représente 5 919 ha, soit 0,4 % de la SAU régionale. Les systèmes de grandes cultures biologiques représentent un tiers des exploitations bio de Picardie, ce qui correspond à 42 % des surfaces environ.

Les rotations pratiquées dans ces systèmes sont assez uniformes. Les sols de limons occupent 65 à 70 % du territoire et permettent une large diversité de cultures. Les rotations en absence d'élevage ou avec un élevage avicole reposent sur un protéagineux suivi de deux voire trois céréales d'hiver et de printemps. Voici à titre d'exemple une rotation exercée en Picardie :

Féverole P - blé - céréales secondaires (épeautre ou triticale) - maïs grain.

Dans cette rotation, l'orge de printemps peut également trouver une place en deuxième paille. A la place de la féverole, on peut également cultiver des pois protéagineux (mais les surfaces sont limitées). De même, le colza peut, sur certaines exploitations constituer une tête de rotation. Enfin, la culture de pommes de terre est pratiquée sur un nombre limité d'exploitations. Ces rotations ne comportent pas de cultures fourragères car les élevages sont peu présents dans la région. Cependant, pour limiter le développement des vivaces, les agriculteurs peuvent avoir recours à une année de jachère trèfle. Le semis de légumineuses en interculture longue (entre le triticale et le maïs ou l'orge de printemps) est en cours de réflexion.

potatoes and sometimes of the beetroot forage can be part of the rotation, but on less favorable surfaces. The crops are sold or valorized by the herd.

On observe également des systèmes céréaliers avec dominante légumes de plein champ (limons profonds) : ces rotations mises en place alternent pommes de terre, carottes, betteraves rouges ou endives avec des céréales, de la féverole ou du trèfle violet.

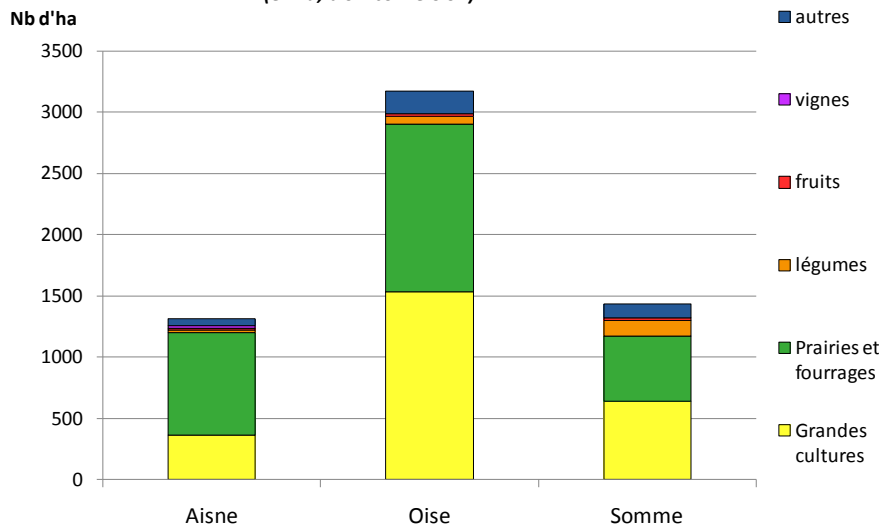
Enfin, les rotations présentes dans les systèmes céréaliers sont utilisées majoritairement sur des limons plus ou moins profonds, plus ou moins caillouteux, plus ou moins argileux. Elles sont

du type : **luzerne 2 à 3 ans (remplacé par du trèfle violet en terres acides ou argileuses) - blé tendre d'hiver - céréale secondaire (épeautre, triticale, seigle, seigle-lentillons, avoine...) ou oléagineux (lin graine ou colza ou lin textile) - féverole ou trèfle violet - blé tendre d'hiver - céréale secondaire ou oléagineux - orge P (ou autre céréale) avec luzerne semée sous couvert.**

Ainsi, l'insertion d'une prairie temporaire de légumineuses en tête de rotation permet de limiter les apports organiques. Seul du compost de déchets verts ou du fumier composté venant de voisins est apporté. A titre d'exemples, quelques rotations sont présentées dans le tableau page précédente.



Surfaces consacrées à l'agriculture biologique
(en ha, bio + conversion)



L'objectif est de limiter le recours aux engrais organiques achetés à l'extérieur, dont le prix est très élevé et la disponibilité limitée.

Dans les exploitations avec des sols séchant (limons sableux et superficiel), les agriculteurs ont des rotations proches mais renoncent à la féverole de printemps, au maïs et à l'orge de printemps et cultivent plus facilement un peu de tournesol (ou du millet). Des essais d'introduction de cultures comme le lupin blanc ou le soja se sont révélés infructueux (pas de variétés suffisamment précoces). Les rotations sont donc encore moins diversifiées et présentent des difficultés de gestion des adventices compte tenu du nombre très limité de cultures de printemps.

Sur les exploitations grandes cultures avec élevage bovin, la rotation s'allonge de deux à trois ans en commençant avec une prairie temporaire ou une luzerne, qui offrent de nombreux avantages (fourniture d'azote, lutte contre les vivaces ...)

PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR

Dans la région PACA, on recense une grande diversité de production, avec une grande variabilité d'un département à l'autre. Au total, 57 707 ha sont exploités en agriculture biologique, soit 8,7 % de la SAU régionale. Les Hautes-Alpes sont avant tout un département d'élevage tandis que Vaucluse et Var se caractérisent par une production viticole importante. Dans les Bouches-du-Rhône, 35 % des exploitations biologiques sont maraîchères et 30% sont viticoles. Cependant les sur-



faces en grandes cultures représentent 15,6 %. Enfin, les Alpes de Haute-Provence consacrent 10 % de leurs surfaces agricoles biologiques aux grandes cultures, qui sont donc minoritaires dans la région.

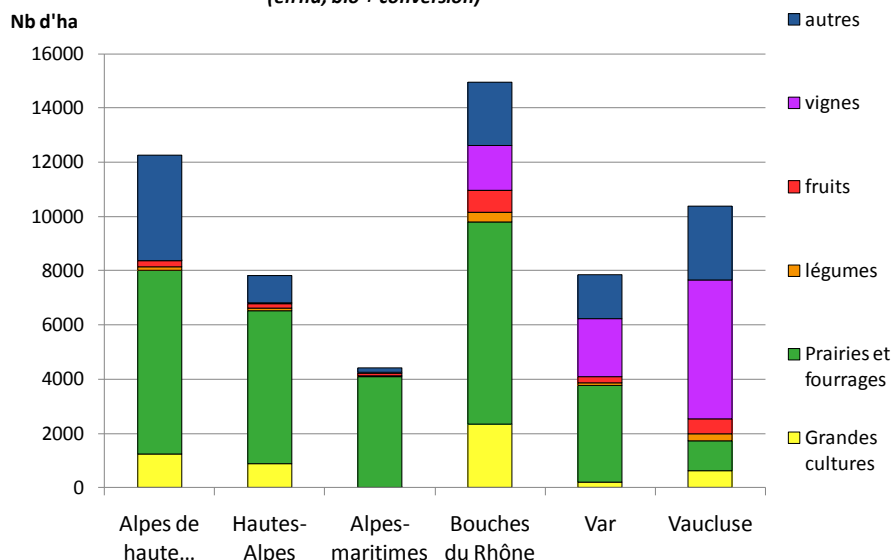
Dans les Alpes de Haute-Provence, sur les coteaux argilo-calcaires sans irrigation, (où les systèmes céréaliers sont les plus présents), on retrouve des rotations du type : **PT à base de légumineuse (sainfoin ou luzerne sur 3-4 ans) - blé dur - blé tendre - céréale secondaire (seigle, orge, triticale ou petit-épeautre)**. En terres limono-argilo-calcaires avec irrigation (présents minoritairement), on retrouve des rotations de type : **PT à base de légumineuse (luzerne 3 ans) - blé dur H- soja - blé tendre**.

Dans les Bouches-du-Rhône, les rotations sont plus courtes, avec une

base de rotation composée de blé et tournesol qui sont bien valorisés. Afin d'éviter un délai de retour du tournesol trop élevé, le sorgho est utilisé comme alternative. L'introduction de légumineuses comme les pois chiches ou la lentille est courante. Du soja ou de la féverole peuvent également être mis en place, selon le type de sol et/ou la possibilité d'irrigation. Les cultures fourragères (luzerne ou sainfoin) sont insérées dans la rotation pendant 2 à 3 ans lorsque l'enherbement est trop important. Chez certains agriculteurs, le blé représente 50 % de l'assolement ; il est mis en place tous les 2 ans dans la rotation. L'autre partie de l'assolement se compose de tournesol, de riz (notamment en Camargue), de colza et de luzerne ou sainfoin. Ces différentes cultures s'alternent dans les parcelles, mais la diversification reste limitée.



Surfaces consacrées à l'agriculture biologique
(en ha, bio + conversion)



Les réflexions autour de la rotation des cultures sont au cœur de la gestion des systèmes de grandes cultures en AB, en particulier ceux sans élevage qui ne bénéficient pas des engrais de ferme et des prairies. Les effets agronomiques de la rotation sont alors les premiers leviers activés pour maintenir la fertilité du sol et contrôler les bio-agresseurs (adventices, ravageurs, maladies). L'objectif étant de garantir le revenu de l'agriculteur (donc d'optimiser la place des cultures de vente) tout en limitant les impacts environnementaux, le choix de la rotation (choix des cultures, de leur succession, de la gestion de l'interculture) est complexe et souvent le fruit de compromis. Ce document, fruit d'un travail collectif dans le cadre du CAS DAR « RotAB », fait l'inventaire au niveau national de rotations pratiquées en systèmes de grandes cultures biologiques. Initialement prévu dans les cinq régions partenaires du projet (Centre, Ile-de-France, Pays de la Loire, Poitou-Charentes, Rhône-Alpes), l'état des lieux a été élargi aux autres régions françaises, à dire d'expert.

La présentation et l'analyse des rotations présentées dans cette brochure donnent des clés de compréhension sur le fonctionnement des systèmes de culture biologiques, qui font la part large aux leviers agronomiques.

Cet inventaire, qui ne connaît pas de précédent, constitue un support de travail et surtout une invitation à la réflexion pour les agents du développement (Chambres d'Agriculture, Groupements Professionnels bio, Coopératives...) et de la formation (enseignants, étudiants), mais aussi pour les agriculteurs souhaitant faire évoluer leurs systèmes de culture.

La rotation est une construction ordonnée de la succession d'espèces cultivées sur une même parcelle. Elle a pour objectif d'assurer des conditions favorables au développement des cultures, en favorisant la fertilité du sol et en minimisant le développement de bio-agresseurs.

Avec le soutien financier de :



RotAB est un programme de recherche centré sur l'étude des rotations pratiquées ou à recommander en systèmes de grandes cultures biologiques. Elles sont le moyen-clé pour gérer la fertilité des sols et protéger les cultures, pour limiter les impacts environnementaux tout en assurant la viabilité économique de la ferme.

Les résultats du programme sont disponibles sur le site de l'ITAB www.itab.asso.fr

RotAB est un projet d'innovation et de partenariat du CAS DAR du MAP (Compte d'Affectation Spéciale du Développement Agricole et Rural - Ministère de l'Agriculture). Financements 2008-2010.

Pilotage : ITAB.

Partenaires : ARVALIS - Institut du végétal, Chambres d'Agriculture de la Drôme, de Seine-et-Marne, des Pays de la Loire, Agrobio Poitou-Charentes, Bio Centre, CREAB Midi-Pyrénées, INRA UMR AGIR, Groupe ESA, ISARA Lyon, Agrocampus Ouest.

