

Décembre 2012  
volume n°2 / numéro n°2  
www.agronomie.asso.fr

# Agronomie

## environnement & sociétés

La revue de l'association française d'agronomie



**A**ssolements <sup>et</sup>  
gestion quantitative de l'eau  
*de l'exploitation agricole au territoire*

Association Française  
**AGRONOMIE**

# Agronomie, Environnement & Sociétés

Revue éditée par l'Association française d'agronomie (Afa)

Siège : 16 rue Claude Bernard, 75231 Paris Cedex 05.

Secrétariat : 2 place Viala, 34060 Montpellier Cedex 2.

Contact : douhairi@supagro.inra.fr, T : (00-33)4 99 61 26 42, F : (00-33)4 99 61 29 45

Site Internet : <http://www.agronomie.asso.fr>

## Objectif

AE&S est une revue en ligne à comité de lecture et en accès libre destinée à alimenter les débats sur des thèmes clefs pour l'agriculture et l'agronomie, qui publie différents types d'articles (scientifiques sur des états des connaissances, des lieux, des études de cas, etc.) mais aussi des contributions plus en prise avec un contexte immédiat (débats, entretiens, témoignages, points de vue, controverses) ainsi que des actualités sur la discipline agronomique.

ISSN 1775-4240

## Contenu sous licence Creative commons



Les articles sont publiés sous la licence Creative Commons 2.0. La citation ou la reproduction de tout article doit mentionner son titre, le nom de tous les auteurs, la mention de sa publication dans la revue AE&S et de son URL, ainsi que la date de publication.

## Directeur de la publication

Thierry DORÉ, président de l'Afa, professeur d'agronomie AgroParisTech

## Rédacteur en chef

Olivier RÉCHAUCHÈRE, chargé d'études Direction de l'Expertise, Prospective & Etudes, Inra

## Membres du bureau éditorial

Guy TRÉBUIL, chercheur Cirad

Philippe PRÉVOST, Directeur de l'enseignement Montpellier SupAgro

Danielle LANQUETUIT, consultante Triog et webmaster Afa

## Comité de rédaction

- Marc BENOÎT, Directeur de recherches Inra
- Bernard BLUM, Directeur d'Agrometrix
- Jean BOIFFIN, Directeur de recherches Inra
- Matthieu CALAME, Directeur de la Fondation pour le Progrès de l'Homme
- Jacques CANEILL, Directeur de recherches Inra
- Joël COTTART, Agriculteur
- Cécile COULON, Ingénieure Inra
- Thierry DORÉ, Professeur d'agronomie AgroParisTech
- Philippe ÉVEILLARD, Responsable du pôle agriculture, environnement et statistiques de l'Unifa
- Sarah FEUILLETTE, Chef du Service Prévision Evaluation et Prospective Agence de l'Eau Seine-Normandie
- Yves FRANCOIS, agriculteur
- Jean-Jacques GAILLETON, Inspecteur d'agronomie de l'enseignement technique agricole
- François KOCKMANN, Chef de service agriculture-environnement Chambre d'agriculture 71
- Nathalie LANDÉ, Ingénieure Cetiom
- François LAURENT, Chef du service Conduites et Systèmes de Culture à Arvalis-Institut du végétal
- Francis MACARY, Ingénieur de recherches Irstea
- Jean-Robert MORONVAL, Enseignant d'agronomie au lycée agricole de Chartres
- Christine LECLERCQ, Professeur d'agronomie Institut Lassalle-Beauvais
- Philippe POINTEREAU, Directeur du pôle agro-environnement à Solagro
- Philippe PRÉVOST, Directeur de l'enseignement et de la vie étudiante à Montpellier SupAgro
- Guy TRÉBUIL, Chercheur Cirad.

### Secrétaire de rédaction

Philippe PREVOST

### Assistantes éditoriales

Sophie DOUHAIRIE et Danielle LANQUETUIT

### Conditions d'abonnement

Les numéros d'AE&S sont principalement diffusés en ligne. La diffusion papier n'est réalisée qu'en direction des adhérents de l'Afa ayant acquitté un supplément

(voir conditions à <http://www.agronomie.asso.fr/espace-adherent/devenir-adherent/>)

### Périodicité

Semestrielle, numéros paraissant en juin et décembre

### Archivage

Tous les numéros sont accessibles à l'adresse <http://www.agronomie.asso.fr/carrefour-inter-professionnel/evenements-de-lafa/revue-en-ligne/>

### Soutien à la revue

- En adhérant à l'Afa via le site Internet de l'association (<http://www.agronomie.asso.fr/espace-adherent/devenir-adherent/>). Les adhérents peuvent être invités pour la relecture d'articles.
- En informant votre entourage au sujet de la revue AE&S, en disséminant son URL auprès de vos collègues et étudiants.
- En contactant la bibliothèque de votre institution pour vous assurer que la revue AE&S y est connue.
- Si vous avez produit un texte intéressant traitant de l'agronomie, en le soumettant à la revue. En pensant aussi à la revue AE&S pour la publication d'un numéro spécial suite à une conférence agronomique dans laquelle vous êtes impliqué.

### Instructions aux auteurs

Si vous êtes intéressé(e) par la soumission d'un manuscrit à la revue AE&S, les recommandations aux auteurs sont disponibles à l'adresse suivante :

<http://www.agronomie.asso.fr/carrefour-inter-professionnel/evenements-de-lafa/revue-en-ligne/pour-les-auteurs/>

### À propos de l'Afa

L'Afa a été créée pour faire en sorte que se constitue en France une véritable communauté scientifique et technique autour de cette discipline, par-delà la diversité des métiers et appartenances professionnelles des agronomes ou personnes s'intéressant à l'agronomie. Pour l'Afa, le terme agronomie désigne une discipline scientifique et technologique dont le champ est bien délimité, comme l'illustre cette définition courante : « *Etude scientifique des relations entre les plantes cultivées, le milieu [envisagé sous ses aspects physiques, chimiques et biologiques] et les techniques agricoles* ». Ainsi considérée, l'agronomie est l'une des disciplines concourant à l'étude des questions en rapport avec l'agriculture (dont l'ensemble correspond à l'agronomie au sens large). Plus qu'une société savante, l'Afa, veut être avant tout un carrefour interprofessionnel, lieu d'échanges et de débats. Elle se donne deux finalités principales : (i) développer le recours aux concepts, méthodes et techniques de l'agronomie pour appréhender et résoudre les problèmes d'alimentation, d'environnement et de développement durable, aux différentes échelles où ils se posent, de la parcelle à la planète ; (ii) contribuer à ce que l'agronomie évolue en prenant en compte les nouveaux enjeux sociétaux, en intégrant les acquis scientifiques et technologiques, et en s'adaptant à l'évolution des métiers d'agronomes.

**Lisez et faites lire AE&S !**

# Sommaire

## P7// Avant-propos

T. DORÉ (Président de l'Afa) et O. RÉCHAUCHÈRE (Rédacteur en chef)

## P9// Édito

B. LACROIX (ARVALIS – Institut du végétal) et J-E. BERGEZ (Inra)

## P15// **Éléments de cadrage**

P17- L'assolement : acceptions et problématiques agronomiques actuelles

T. DORÉ (AgroParistech)

P29- Quels instruments pour la gestion quantitative de l'eau ? Une analyse économique

S. AMBEC, J.P. AMIGUES, A. REYNAUD, F. SALANIÉ (Ecole d'économie de Toulouse)

## P45// **L'assolement du point de vue de l'exploitation agricole**

P47- Assolement dans les exploitations de grande culture irriguées : modélisation des décisions des agriculteurs

J. DURY (flyingsheep), J.E. BERGEZ (Inra)

P63- Choix d'assolement : exemples de mise en œuvre d'outils d'aide à la décision

V. LEVEAU et S. MARSAC (ARVALIS – Institut du végétal), P. LEROY (Inra)

## P75// **L'assolement du point de vue du territoire et des filières**

P77 - Quelle représentation des systèmes de culture pour la gestion de l'eau sur un grand territoire ?

D. LEENHARDT, O. THEROND et C. MIGNOLET (Inra)

P91- Détermination des volumes prélevables pour l'irrigation et gestion collective en cours de campagne : incidence des assolements et des itinéraires technique

J.F. AMEN et L. LHUISSIER (Compagnie d'aménagement des côteaux de Gascogne)

P105- Évolution de la ressource en eau, évolution des assolements, conséquences à l'échelle du territoire des coopératives agricoles de Poitou-Charentes

F. POIRSON (Coop de France Poitou-Charentes)

P113- Réforme des autorisations de prélèvement dans le bassin Adour-Garonne : impacts sur l'économie agricole

N. HÉBERT (Agence de l'Eau Adour-Garonne), B. GRANDMOUGIN (ACTeon), S. LOUBIER (IRSTEA), N. GRAVELINE (BRGM), S. MARSAC (ARVALIS – Institut du végétal), J.F. AMEN (Compagnie d'aménagement des côteaux de Gascogne), L. BRUNEL (DIATAE)

P127- Les difficultés associées à la gestion quantitative de l'eau et à la mise en œuvre de la réforme des volumes prélevables : le cas du bassin Adour-Garonne

T. DEBRIL et Olivier THEROND (Inra)

P139- Impacts de restrictions en eau d'irrigation sur les exploitations et les filières agricoles en Beauce

C. LEJARS et J.L. FUSILLIER (Cirad), S. BOUARFA (IRSTEA), L. BRUNEL et G. RUCHETON (DIATAE), X. GIRARD (Chambre d'agriculture du Loiret), F. GOLAZ (Chambre d'agriculture d'Eure et Loire)

P155- Stratégies des acteurs des filières et évolution des assolements d'un territoire : enseignements des travaux agronomiques sur la qualité

M. LE BAIL (AgroParistech)

## P165// **Note de lecture**

P167- « Garonne 2050 » : un point étape sur une prospective toujours en cours (F. CARPY-GOULARD, Agence de l'Eau Adour-Garonne)

P171- Présentation de l'AFEID (Association française pour l'eau, l'irrigation et le drainage)



# Notes de lectures

## « Garonne 2050 » : un point étape sur une prospective toujours en cours

Françoise CARPY-GOULARD

Conseiller recherche et prospective  
Agence de l'eau Adour-Garonne - 90, rue du Férétra - 31078  
Toulouse Cedex 4  
E-mail : [françoise.goulard@eau-adour-garonne.fr](mailto:françoise.goulard@eau-adour-garonne.fr)

**A**fin de connaître les incidences des changements globaux sur le bassin de la Garonne en 2050 (Fig. 1), l'agence de l'eau Adour-Garonne a initié une étude prospective sur les besoins et les ressources en eau. Au-delà des impacts du changement climatique, l'étude intègre les évolutions possibles de la démographie, de l'énergie et de l'agriculture, et leurs impacts sur la ressource en eau, principalement du point de vue quantitatif.



Figure 1 : bassin versant de la Garonne (SAGE : schéma d'aménagement et de gestion des eaux ; zone d'étude de 65 000 km<sup>2</sup>)

Figure 1 : Garonne watershed

L'exercice de prospective « Garonne 2050 » s'ancre d'un point de vue méthodologique au sein de méthodes plus ou moins standardisées dites de l'action publique (Bailly, 1999 et 2005 ; Clar et Des-

talle, 2006 ; Durance et al., 2007 ; Spohr, 2009). Ces dernières sont basées sur de la concertation et de la participation pour associer les acteurs concernés à la définition des voies à prendre dans les territoires. Face aux incertitudes que sous-tendent les changements globaux, et à la nécessité de tenir compte du long terme pour réfléchir au contenu d'un développement durable, la démarche retenue recherche, en complément de la participation des acteurs, la mobilisation des connaissances, via l'expertise et la modélisation (Mermet, 2003 ; Theys, 2005 ; Alcamo, 2008). En simplifiant, l'élaboration collective des « visions » d'avenir donne lieu à trois phases dans la prospective qui finalement se nourrissent l'une l'autre : la phase exploratoire permet d'élaborer des « futurs » possibles ; la phase plus normative permet de retenir ce qui est « souhaitable », en induisant un cap à atteindre à un horizon donné ; dans une ultime phase correspondant au concept anglo-saxon de « backcasting », en partant de cette situation future jugée plausible et souhaitable, il s'agit de revenir au temps présent et d'envisager les actions et projets à mettre en œuvre.

Les premiers travaux de régionalisation, menés par les chercheurs de Météo France notamment, montrent pour le sud-ouest de la France, à l'échéance 2050, une augmentation de la température moyenne annuelle comprise entre 0,5°C et 3,5°C. Cette tendance sera encore plus marquée en été, avec plus de périodes de canicule et de sécheresse. Par voie de conséquence, l'évapotranspiration annuelle sera en nette augmentation : entre + 13 et + 28% par rapport à la moyenne annuelle d'aujourd'hui. En corolaire dans le domaine de l'hydrologie, cela signifie moins de pluie efficace sur l'impluvium, donc moins d'écoulement et d'infiltration.

De fortes incertitudes demeurent sur la dynamique annuelle des épisodes pluvieux et sur la variabilité interannuelle. Sur le bassin, à l'échéance 2050, la diminution de la pluviométrie serait comprise entre 0 et 15%. Au niveau des Pyrénées, il faut s'attendre d'ici 2080 à une diminution de 30 à 60 % des précipitations neigeuses, des hauteurs de neige et des durées d'enneigement. Pour l'eau, les deux conséquences directes sont le passage pour certains cours d'eau d'un régime nival à un régime pluvial et une évaporation de l'eau du sol plus importante en hiver.

Du fait de l'ensemble de ces évolutions climatiques, de grosses modifications sur l'hydrologie sont à prévoir. En moyenne le modèle hydrologique utilisé avec ces données climatiques du futur indique des baisses de débits de toutes les grandes rivières du sud-ouest globalement comprises entre 20 et 40 %. La dynamique des écoulements sera également fortement modifiée notamment en période de basses eaux : sans modification (en plus ou en moins) des usages, les étiages seront plus précoces, plus sévères et plus longs. Ces éléments, territorialisés dans le cadre de l'étude « Garonne 2050 » sont, malgré les incertitudes liées aux modèles, une base de réflexion sur les stratégies possibles d'adaptation.

Parallèlement, plusieurs hypothèses sur l'évolution des consommations en eau potable, sur les activités économiques, sur les productions et consommations énergétiques et sur l'agriculture ont été décrites lors de différents ateliers participatifs. « Garonne 2050 » laisse en effet une large place aux acteurs locaux, pour envisager l'avenir. Centrée sur les méthodes de concertation pour associer les acteurs concernés à la définition des priorités de la politique de l'eau, la prospective « Garonne 2050 » souhaite répondre à deux questions : que peut-il advenir et que peuvent faire les acteurs ? L'approche méthodologique pour y répondre combine la production de scénarios narratifs et leur quantification au travers d'indicateurs et de graphiques. À titre d'illustration, le secteur agricole est décrit sur la zone d'étude par l'évolution de certains critères tels que :

- la surface agricole utile, qui passerait de la valeur actuelle de 3,1 millions d'hectares à une fourchette comprise entre ces 3,1 millions et 2,5 millions d'hectares, selon les scénarios en fonction des hypothèses d'artificialisation, de mitage (urbanisation) et d'enfrichement ;
- le nombre d'exploitations agricoles professionnelles qui passerait de 65 000 (valeur actuelle) à un effectif variant de 9 100 à 61 000 en 2050 ;
- la surface irriguée, l'eau disponible pour l'irrigation et la proportion de maïs dans les assolements (cette dernière passant des 60% actuels à différentes valeurs comprises entre 50 et 10% ; le maïs grain laissant notamment sa place à des cultures à plus fortes plus-values ou à des cultures lignieuses) ;

À ce stade de l'étude, les acteurs du bassin disposent de cinq scénarios caricaturaux pour donner à voir, en valeur relative, l'étendue des possibles et leurs conséquences probables :

- 1) un abandon partiel des politiques environnementales, au profit d'une politique économique : il s'agit du scénario que l'on qualifie de tendanciel : augmentation du coût de l'énergie, augmentation de la population, étalement urbain, baisse de la SAU, légère évolution des assolements vers des cultures d'hiver ; le déficit en eau se creuse, le bon état écologique prôné par la directive cadre sur l'eau n'est pas atteint ;
  - 2) une adaptation par l'augmentation des ressources disponibles du fait de nouveaux stockages d'eau ; l'objectif central est de limiter les émissions des gaz à effet de serre et de garantir un accès à l'énergie (hydroélectricité, biomasse, nucléaire) ; les usages anthropiques sont privilégiés, l'objectif de continuité écologique est abandonné et la définition du bon état écologique modifiée ;
  - 3) un contexte économique qui impose une baisse drastique des consommations, notamment domestiques et agricoles ; la crise et la prise de conscience de la rareté des ressources poussent à la sobriété en eau et en énergie. L'agriculture locale périclète, les milieux aquatiques et les usages qui ne prélèvent pas en profitent ;
  - 4) une croissance verte décentralisée basée sur du volontarisme très localisé et centré sur l'autonomie énergétique ; de petits ouvrages de stockage sont construits pour des usages très locaux (agriculture, eau potable, hydroélectricité). En fonction des priorités territoriales, on peut également avoir recours à des ressources non conventionnelles (eaux usées, dessalement) ; la solidarité amont/aval est abandonnée ;
  - 5) un développement dit « ultralibéral » où l'eau est devenue un bien marchand. Les politiques publiques sont devenues permissives, la directive cadre est abandonnée et l'agence de l'eau Adour-Garonne ferme ; la croissance démographique sur l'axe de la Garonne est très importante et seules quelques grandes entreprises capitalistiques peuvent valoriser les terres agricoles, assumant les agrandissements fonciers, les droits historiques d'accès à l'eau ou les nouveaux investissements nécessaires.
- Avec ces scénarios, l'agence de l'eau Adour-Garonne engage un débat dont on ne peut plus

faire l'économie sur un bassin en grande partie déficitaire : aucun scénario n'est acceptable en l'état mais ils doivent servir de guide pour définir collectivement une image consensuelle du futur (phase ultime de l'étude plus normative avec définition d'une feuille de route ou « backcasting ») : que souhaitons-nous pour le futur et que sommes-nous prêts à faire ? Répondre à des problèmes complexes et connectés nécessite une intensification du rôle joué à la fois par les connaissances et par la concertation. « Garonne 2050 » associant les deux apparaît comme le fondement d'un diagnostic partagé, lui-même préalable à la définition de toute politique d'adaptation. C'est à cette condition qu'une stratégie d'adaptation à la hauteur des enjeux et acceptée socialement sera définie. L'étude se termine courant 2013 et les conclusions seront présentées au comité de bassin programmé en décembre 2013. Le rapport final sera disponible à cette date sur [www.garonne2050.fr](http://www.garonne2050.fr) mais d'ores et déjà, beaucoup d'informations sont à disposition.

## Bibliographie indicative

Alcamo (sous la direction de), 2008. Environmental Futures. The Practice of Environmental Scenario Analysis. Developments. *Integrated Environmental Assessment* 2, Elsevier.

Bailly, 1999. Demain est déjà là : Prospective, débat et décision publique. Editions de l'Aube, 166p.

Bailly, 2005. Prospective territoriale et action publique. *Futuribles*, 314, décembre 2005.

Clar et Destalle, 2006. Regional foresight, boosting regional potential, mutual learning platform. *Regional Foresight Report*, Commission européenne-comité des régions, 2006.

Durance, Godet, Mirenowicz, Pacini, 2007. La prospective territoriale, pour quoi faire ? Comment faire ?, CNAM, *Cahiers du Lipsor*, série « Recherche » n°7, janvier 2007.

Mermet (sous la direction de), 2003. Perspectives pour l'environnement. Quelle recherches ? Quelles ressources ? Quelles méthodes ?, *La documentation française*, 2003.

Spohr, 2009. Vers une prospective territoriale post-Grenelle de l'environnement. Questions et modes d'emploi. Collection « Etudes et document » de la délégation au développement durable du Commissariat au Développement Durable, novembre 2009.

Theys, 2005. Prospective de l'environnement, le double tournant. In : Mermet, L. (ed), 2005, *Etudier des écologies futures. Un chantier ouvert pour les recherches prospectives environnementales*, P.I.E.-Peter Lang, Bruxelles, 2005, Collection EcoPolis, 409 p.