



 Centre
Occitanie-Toulouse

INRAE



Dossier de presse

Agriculture et changement climatique
[septembre 2024]



➤ Sommaire

ÉDITORIAL	4
NOS EXPERTS	5
AGRICULTURE ET CHANGEMENT CLIMATIQUE	6
ADAPTATION - ATTÉNUATION - TRANSFORMATION	7
CHIFFRES-CLÉS 2023	10

Éditorial

Le dérèglement climatique est d'ores et déjà observable, avec des conséquences parfois dramatiques pour les activités agricoles. Les scientifiques du GIEC l'avaient prévu en anticipant non seulement une hausse des températures moyennes, mais aussi une augmentation de la fréquence des événements extrêmes particulièrement préjudiciable pour l'agriculture. S'ils se sont trompés, c'est parce qu'ils ont sous-estimé la vitesse de ces transformations, notamment en Europe où le réchauffement s'avère plus rapide que dans le reste du monde.

Il est aujourd'hui essentiel de préciser l'impact de ce dérèglement climatique sur l'agriculture française. C'est l'objectif que s'est donné le projet Explore2 porté par INRAE en collaboration avec de nombreux partenaires. En croisant les données du GIEC avec les données hydrologiques des différents bassins versants, ce projet livre de nouvelles prévisions que l'on résumera ici par trois résultats concernant les principaux changements dans une cinquantaine d'années : (i) la fréquence des sécheresses météorologiques décennales augmentera fortement (facteur x3 à x5) ; (ii) il en est de même pour la fréquence d'occurrence des sécheresses du sol décennales pour le scénario de fortes émissions (facteur x6) ; la baisse des débits d'été sera de -50 % pour le sud-ouest et de -40 % dans le secteur méditerranéen (pour le scénario de fortes émissions).

Avec 60 000 exploitations agricoles sur 3 millions d'hectares, la Région Occitanie est la première région agricole de France. C'est également l'une des plus touchées par le dérèglement climatique. La recherche a la responsabilité d'accompagner les acteurs des territoires dans la compréhension et l'utilisation des prévisions pour adapter leurs stratégies de gestion comme par exemple celle de la ressource en eau.

Avec plus de 2000 femmes et hommes, chercheurs, ingénieurs, techniciens, le centre INRAE Occitanie-Toulouse vise à relever le défi de l'adaptation de l'agriculture des territoires occitans au changement climatique. À court terme, des solutions techniques existent ; nous les travaillons en partenariat avec les acteurs du monde agricole, instituts techniques, chambres d'agriculture... Mais les adaptations techniques, si elles sont nécessaires, ne seront pas suffisantes. Nos recherches visent à concevoir avec les acteurs concernés des transformations profondes des systèmes agricoles et alimentaires. Des changements s'imposent à la recherche elle-même car il s'agit de mobiliser toutes les approches aux différentes échelles, du gène aux territoires, pour contribuer à ces transformations.

Très bonne lecture !



Le dérèglement climatique est déjà là ; ses effets sur l'agriculture vont s'amplifier au cours des prochaines décennies. Au-delà des solutions à court terme, la responsabilité de la recherche est d'accompagner les transformations profondes des systèmes agricoles et alimentaires et de promouvoir une transition juste. "

Pierre-Benoit Joly

Pierre-Benoit Joly, directeur de recherche, spécialiste d'études sociales des sciences, techniques et innovations, est président du centre INRAE Occitanie-Toulouse et délégué régional INRAE depuis le 1er janvier 2020.

Nos experts



Les pratiques d'élevage et les populations animales doivent évoluer pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, tout en atténuant les effets directs (chaleur...) et indirects (réduction des prairies estivales, changements de pathogènes...) du changement climatique sur les animaux. "

Hélène Gilbert

Hélène Gilbert, chercheuse au laboratoire Génétique et physiologie des systèmes d'élevage (GenPhySE), étudie la modélisation génétique chez le porc pour réduire l'impact environnemental de leur élevage.

Depuis le 1er juillet 2024, elle est cheffe du département scientifique INRAE Génétique Animale.



L'adaptation au et l'atténuation du changement climatique requiert une pensée systémique de la production agricole dont les principes de l'agroécologie peuvent se faire l'écho. Sans omettre l'analyse des compromis nécessaire et les tensions que crée le changement climatique, ce peut être de nouvelles opportunités agronomiques à saisir ! "

Jacques-Eric Bergez

Jacques-Eric Bergez, chercheur agronome au laboratoire Agroécologie, innovation, territoire (AGIR), travaille sur la description et la modélisation des pratiques des agriculteurs afin de développer des systèmes innovants de gestion des cultures.



Le changement climatique et la transition agroécologique sont les deux faces d'une même pièce, celle de la végétalisation de nos assiettes ! Rééquilibrer nos apports en protéines animales et végétales (50/50 voire 40/60) requiert une restructuration majeure des filières, et en premier des légumineuses. "

Marie-Benoit Magrini

Marie-Benoit Magrini, chercheuse au laboratoire Agroécologie, innovation, territoire (AGIR), étudie les processus de changement, notamment les verrouillages technologiques, l'économie des organisations dans les filières agro-industrielles avec une approche de transition soutenable. Elle s'intéresse en particulier aux légumineuses à graines, questionnant les enjeux de couplage de la transition agroécologique et protéique.

Agriculture et changement climatique

Le centre INRAE Occitanie-Toulouse se mobilise

Alternance de sécheresses exceptionnelles et d'inondations, épisodes caniculaires et gelées précoces... le dérèglement climatique constitue d'ores et déjà une réalité, avec des conséquences parfois désastreuses pour les activités agricoles et celles et ceux qui les mènent. Pour la France, on prévoit à l'horizon 2050 une augmentation moyenne des températures de +2,7°C.

Il faut donc à la fois prendre des mesures pour réduire les émissions et se préparer à un monde dans lequel des événements climatiques extrêmes seront fréquents.

Entre adaptation, atténuation et transformation, qu'en est-il des recherches du centre sur le changement climatique ?

Ce dossier propose un rapide tour d'horizon des projets les plus actuels...

Les recherches en génétique : une première réponse

L'agriculture aura besoin de plantes et d'animaux adaptés à la nouvelle donne environnementale. Avec les équipes du laboratoire LIPME*, Toulouse est le centre de référence pour la génétique du tournesol. La diversité génétique est utilisée pour aider les entreprises semencières à créer des variétés plus résistantes aux températures élevées et à la sécheresse tout en maintenant la qualité de la production et les services pour la biodiversité. L'élévation des températures va également affecter les interactions entre les plantes et les micro-organismes. Le LIPME est l'un des principaux laboratoires qui travaille sur la compréhension de l'évolution des maladies végétales et contribue à la prévision de nouvelles menaces. Sur les animaux, les recherches concernent plusieurs espèces dont les petits ruminants. Les scientifiques du laboratoire GenPhySE* travaillent sur la résilience de l'élevage ovin et caprin et contribuent à une sélection d'animaux mieux adaptés à des environnements changeants. Ils sont aussi engagés dans de grands projets nationaux et européens visant à réduire les émissions de gaz à effets de serre des ovins élevés au pâturage. Les recherches expérimentales sont réalisées aux domaines de La Fage (Aveyron) et de Langlade (Haute-Garonne).

Concevoir des systèmes de production mieux adaptés

Avec ses partenaires des instituts techniques, du lycée agricole de Toulouse-Auzeville et de la Chambre régionale d'agriculture d'Occitanie, le centre travaille sur de nouveaux itinéraires de culture qui permettent d'assurer la couverture du sol et de mieux tirer parti des complémentarités entre cultures. Aux travaux sur les stratégies d'évitement (diminution de la densité de peuplement et de la fertilisation azotée pour limiter les besoins en eau) et d'esquive (décaler les stades phénologiques les plus sensibles au déficit hydrique vers une période où la ressource est plus disponible) s'ajoute maintenant la valorisation de l'opportunité d'une saison de croissance plus longue. Les expérimentations conduites à l'unité expérimentale APC* d'Auzeville-Tolosane en collaboration avec les laboratoires AGIR* et LIPME permettent d'évaluer de nouveaux itinéraires. Par exemple : pour les variétés de tournesol, les effets de stress hydrique et trophique potentiellement induits par l'introduction des couverts ; l'évaluation des potentialités agronomiques, environnementales et socio-économiques des doubles cultures (2 cycles récoltés dans l'année) dans le Sud-Ouest en climat actuel et futur...

Ces travaux montrent le potentiel d'extension territoriale de telles pratiques mais aussi sa dépendance à la ressource en eau. Les expérimentations agronomiques sont complétées par des recherches de modélisation et de simulation pour lesquelles les agronomes d'AGIR bénéficient d'une collaboration étroite avec les équipes du laboratoire MIAT*.

L'évaluation multicritères repose alors sur une simulation des effets de rotations de cultures à large échelle et sur le temps long, ce qui est essentiel pour prendre en compte la dynamique et les effets différés.

L'influence des pratiques agronomiques sur la dynamique du carbone constitue un enjeu essentiel. Le stockage du carbone dans le sol apporte en effet un double dividende : l'augmentation de la teneur en matière organique (essentielle pour des sols vivants) et, en même temps, une réduction de la teneur en CO₂ dans l'atmosphère. Les recherches du centre se distinguent par une combinaison unique d'approches complémentaires, du gène au territoire : expérimentation contrôlée (AGIR et UE APC), expérimentation à la ferme (AGIR), modélisation (AGIR et MIAT), observation de la Terre (CESBIO* et Dynafor*). Ces recherches ont permis de concevoir un outil de référence international, combinant données satellitaires et modèles de culture pour un suivi spatialisé à haute résolution des productions, des flux d'eau et de CO₂ et des bilans de carbone sur de larges territoires.

Transformer les systèmes agricoles et alimentaires

La substitution des protéines végétales aux protéines animales est un exemple emblématique. Dans ce cas, le défi est de rendre gouvernables des changements systémiques profonds, qui engagent à la fois des dimensions génétiques, agronomiques, des techniques de transformation, des comportements de consommation... Les scientifiques du centre participent à des projets multi-acteurs où les sciences humaines et sociales jouent un rôle essentiel qui se résume à trois aspects :

- concevoir, accompagner et analyser des dispositifs participatifs comme les living labs (AGIR et Dynafor) ;
- évaluer les effets des systèmes incitatifs -comme les paiements des services environnementaux- sur les comportements des agriculteurs (TSE-R*) ;
- développer les compétences pour les acteurs des transitions des systèmes agricoles et alimentaires (AGIR).

Si de nombreuses pratiques adaptatives sont nécessaires, le défi est de changer de trajectoire et de concevoir et mettre en œuvre des transformations profondes. INRAE s'engage pour répondre à ces enjeux, il y va de l'avenir de nos systèmes agricoles et alimentaires.



scannez-moi

* Retrouvez la liste des projets et laboratoires impliqués : <https://vu.fr/GvqGL>



Adaptation

RÉSISTANCE À LA CHALEUR, SERVICES POUR LA BIODIVERSITÉ, LE TOURNESOL A DE L'AVENIR

C'est la première fois qu'un consortium international réunit, autour de la recherche sur le tournesol, les leaders mondiaux dans les domaines de l'écologie, des sciences économiques, de la génétique et la biotechnologie, jusqu'à l'écologie et la sélection du tournesol. Le projet Horizon Europe HelEx vise au développement de nouvelles variétés de tournesol plus résistantes à la sécheresse et aux climats extrêmes par l'utilisation de variétés d'*Helianthus* extrémophiles et l'application de nouvelles techniques de sélection végétale. L'objectif est également de maintenir, pour ces variétés, un haut niveau de services écosystémiques (ressources pour les pollinisateurs, biodiversité, etc.). Un focus important sera fait sur l'analyse des impacts environnementaux et socio-économiques de ces nouvelles variétés.

Démarré en 2023, HelEx est un projet de recherche et d'innovation soutenu par la commission européenne, d'une durée de 4 ans avec un financement de 5,5 millions d'euros. Le consortium, coordonné par le Laboratoire des interactions plantes - microbes - environnement (LIPME), comprend 18 partenaires dont 4 PME, 3 partenaires industriels et des instituts de recherche de 7 pays européens ainsi que du Canada et des États-Unis.



<https://url.inrae.fr/48kCqp0>



S'ADAPTER AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES AVEC LES SYSTÈMES DE DOUBLE CULTURE ?



Les systèmes de double culture correspondent à des pratiques agricoles conduisant à la succession d'une culture d'hiver, puis d'une culture d'été, les deux récoltées la même année. Ces pratiques agricoles apparaissent comme de nouvelles opportunités prometteuses face aux enjeux de la transition agroécologique et de l'adaptation aux changements climatiques. Deux projets CASDAR* associent le laboratoire Agroécologie, innovations, territoires (AGIR), l'unité expérimentale Agroécologie et phénotypage des cultures (UE APC) et le Laboratoire des interactions plantes-microbes-environnement (LIPME), aux Chambres

d'Agriculture d'Occitanie et de Nouvelle-Aquitaine, à Terres Inovia et au GEVES ont permis de réaliser des études très complètes sur ces systèmes de double culture. Plusieurs approches ont ainsi été mobilisées, comprenant notamment des expérimentations à la ferme, des enquêtes sur les pratiques culturales, des expérimentations au champ en conditions contrôlées ou encore des modélisations informatiques.

<https://url.inrae.fr/3RKxx20>



DES TRAVAUX EUROPÉENS D'ENVERGURE POUR UN ÉLEVAGE DURABLE DES PETITS RUMINANTS

En 2023, le projet européen H2020 SMARTER, pour Small ruminants breeding for efficiency and resilience, coordonné par le laboratoire Génétique physiologie et système d'élevage (GenPhySE) s'est terminé. Réunissant 26 partenaires issus de 13 pays, et avec un financement de 7 millions d'euros sur 5 ans, le projet a permis d'obtenir des résultats indispensables pour répondre aux besoins stratégiques de résilience et d'efficacité des élevages de petits ruminants. Les scientifiques ont travaillé sur de nouvelles stratégies de sélection portant sur 46 races européennes ovines et caprines, concernant près de 5 000 élevages. Ils ont ainsi développé différents travaux pour, entre autres, limiter l'utilisation d'aliments concentrés et de produits phytosanitaires afin de réduire l'empreinte environnementale de l'élevage des petits ruminants. Ce projet s'inscrit dans une démarche agroécologique, une attention particulière s'est portée sur l'étude des caractères de bien-être animal, de santé, ainsi que d'efficacité d'utilisation des ressources alimentaires locales.



<https://url.inrae.fr/4c94wFT>



Atténuation

VERS UNE SÉLECTION D'OVINS À MOINDRE IMPACT ENVIRONNEMENTAL



Le projet européen GrassToGas a réuni des scientifiques de sept pays, dont ceux du laboratoire Génétique physiologie et systèmes d'élevage (GenPhySE), autour de l'étude des émissions de gaz à effet de serre (GES) et de l'efficacité alimentaire (autre caractère d'intérêt pour limiter l'empreinte environnementale de l'élevage), afin de proposer des stratégies d'utilisation en sélection de ces deux caractères.

Au sein de ce projet, les résultats du laboratoire GenPhySE tendent à montrer une relation génétique défavorable entre efficacité et production de GES. Afin de pallier au coût

élevé du phénotypage direct de ces caractères et d'envisager des diminutions d'émissions de GES par la sélection, les chercheurs ont montré qu'il est possible de prédire avec une précision satisfaisante le niveau d'ingestion. En revanche, les prédictions phénotypiques sont moins précises pour les émissions de GES et l'efficacité alimentaire, ce qui renforce l'intérêt de la mise en place d'une sélection génomique sur ces caractères rarement enregistrés en routine.

<https://url.inrae.fr/3yL48yt>



SOCROP, 1^{ER} INDICATEUR D'ÉVOLUTION DU STOCKAGE DE CARBONE DANS LES SOLS

À la COP 21 est né l'objectif d'augmenter de 4 pour 1 000 le stockage de carbone dans le sol, sous forme de matière organique, pour compenser une partie des émissions de gaz à effet de serre et accroître la sécurité alimentaire. Un des principaux leviers pour y arriver est l'allongement de la durée de couverture des sols, par la rotation, l'introduction ou l'augmentation des cultures intermédiaires. En 2010, une équipe INRAE du Centre d'études spatiales de la biosphère (CESBIO), a mis en évidence, un lien direct entre la durée annuelle de couverture des sols par de la végétation active et la quantité de CO₂ absorbée par les parcelles. Plus la présence de végétation est longue, plus la parcelle fixera du CO₂ de l'atmosphère. En 2019, l'expertise nationale « Stocker du

carbone dans les sols français : quel potentiel et à quel coût » a confirmé que l'implantation de cultures intermédiaires et leur extension dans le temps permettrait de stocker plus de carbone dans les terres arables. Ainsi l'estimation de la durée de couverture du sol semble être un bon représentant du potentiel de stockage de carbone dans les sols.

Au travers du projet SOCROP, des scientifiques du CESBIO et du laboratoire Agroécologie-innovations-territoires (AGIR) ont caractérisé la durée de couverture des parcelles à partir d'images satellitaires ou de modélisations. Ils ont comparé ces approches et ont développé une méthode basée sur l'imagerie satellite pour produire un indicateur de l'évolution du stockage de carbone dans les sols agricoles.



<https://url.inrae.fr/3MQ9axq>



ÉVALUER L'EFFET DE REFROIDISSEMENT DE L'ALBÉDO DES CULTURES DE COUVERTURE



<https://doi.org/10.3390/rs15133231>



Aujourd'hui, les sociétés sont confrontées à un défi sans précédent : limiter le réchauffement climatique et restaurer les sols agricoles. Des études récentes montrent que l'introduction de cultures de couverture en Europe pourrait avoir un effet refroidissant en raison d'une augmentation des stocks de carbone organique du sol, d'une diminution de l'utilisation d'engrais et d'une augmentation de l'albédo de surface des terres cultivées. Un modèle générique a été développé à partir de données de télédétection, d'une base de données sur l'occupation des sols, de données météorologiques, de statistiques agricoles nationales et de mesures au sol, afin de simuler le forçage radiatif consécutif au changement de l'albédo de la surface. Cette étude montre que les cultures de couverture ont un fort potentiel d'atténuation du climat grâce à leurs effets albédo directs (couverture du sol). Cependant, une fois introduites, les terres cultivées doivent être couvertes en permanence par de la végétation ou des pailles afin d'éviter cet effet de boucle de rétroaction assombrissant.

Transformation

DÉVELOPPER LA FILIÈRE DES LÉGUMINEUSES À GRAINES

Les acteurs économiques, l'État, l'agence de l'eau Adour-Garonne et la Région Occitanie sont mobilisés depuis 2017 autour du projet territorial FILEG. Coordonnée par Terres Inovia pour structurer une filière de légumineuses à graines durable et créatrice de valeurs en Occitanie, ils ont créé l'association « FILEG – filière légumineuses à graines » en mars 2022. Sa vocation est d'augmenter l'indépendance de la France et de l'Occitanie en protéines végétales pour l'alimentation humaine et animale, mais aussi de répondre au plan d'adaptation au changement climatique en proposant une agriculture diversifiée et résiliente préservant l'environnement.

Membre historique associé à la démarche FILEG au travers différentes expertises et comités de travail, le centre INRAE Occitanie-Toulouse accompagne désormais l'association FILEG comme membre du comité d'innovation.

Cette dernière, en réunissant les différentes parties prenantes de la filière légumineuses en Occitanie, constitue un partenaire privilégié de la recherche afin d'accompagner un développement durable des légumineuses.

<https://url.inrae.fr/3iHtMsa>



POUR DES EXPLOITATIONS AGRICOLES DURABLES ET CLIMATIQUEMENT NEUTRES EN EUROPE



H2020 ClieNFarms est un projet d'action pour l'innovation de 12 millions d'euros, financé par la Commission européenne, en soutien au Green Deal européen. Soutenant la stratégie "Farm to Fork" (de la ferme à l'assiette) et contribuant à la réalisation de ses objectifs, ce projet coordonné par le laboratoire Agroécologie, innovations et territoires (AGIR) vise à démontrer, évaluer et améliorer les solutions techniques, organisationnelles et financières au niveau de l'exploitation agricole qui contribueront à atteindre la neutralité climatique de l'agriculture européenne d'ici 2050.

Cela se fait par une approche multi-acteurs, en intégrant et en améliorant de manière interactive les solutions existantes afin de parvenir à des modèles économiques viables dans les systèmes agricoles en impliquant les agriculteurs, les services de vulgarisation, les entreprises agroalimentaires, les décideurs politiques, les finances et les citoyens.

<https://url.inrae.fr/2Zza5g4>



TRANSFORMER LES PAYSAGES DANS LE CONTEXTE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Démarré en 2020 pour une durée de 4 ans et financé par le JPI Climate dans le cadre du programme SOLSTICE, Just Scapes est un projet de recherche sur la justice environnementale. À travers trois études de cas en France, en République Tchèque et au Royaume-Uni, l'objectif est d'examiner la manière dont les conséquences du changement climatique sont réparties, ainsi que les effets des réponses politiques à cette problématique. Just Scapes utilise des méthodes interdisciplinaires et transdisciplinaires, combinant des approches novatrices en sciences humaines et sociales, et une expertise sur les enjeux environnementaux issue de la géographie, de la psychologie, des sciences politiques, de la prospective et de l'écriture créative.

En France, le site d'étude se trouve en Occitanie, au sein d'une vallée dans le département de l'Ariège qui fait partie du parc naturel régional des Pyrénées Ariégeoises. Via différents modes d'interaction, les scientifiques travaillent avec les éleveurs, les maraîchers, les agents du parc, les habitants et les autres acteurs de la région, afin de faire émerger une vision collective de ce que pourraient être des transformations justes des paysages dans le contexte du changement climatique.

Ce travail a abouti à la réalisation du film documentaire « Demain la vallée » par Jérôme Prudent.



<https://just-scapes.uea.ac.uk/justice-et-paysages/>



À propos d'INRAE Occitanie-Toulouse

Créé en 1970, le centre Occitanie-Toulouse est l'un des tout premiers sites de recherche d'INRAE. Il bénéficie d'un environnement exceptionnel que l'on peut résumer à trois caractéristiques :

- un écosystème de recherche et d'innovation particulièrement riche et dynamique : le site toulousain représente 8,4% de l'investissement national en recherche, l'intensité de la recherche rapportée au PIB est de 4,6%, le double du ratio national et le site compte 8000 chercheurs et enseignants chercheurs dans la recherche publique ;
- un soutien fort de la Région Occitanie pour les activités de recherche et d'innovation, structurées autour de grands défis sociétaux, compte-tenu que l'agriculture et l'agro-alimentaire sont ensemble le premier employeur de la Région ;
- un partenariat socio-économique riche et diversifié.

Pour répondre aux grands enjeux actuels, le centre se positionne sur 3 axes stratégiques : consolider sa position pour l'innovation en [bioéconomie](#), accompagner les [transitions agroécologiques](#) et la [gestion des ressources](#) en territoire, contribuer à la stratégie scientifique dans le champ des [approches One Health](#).

Chiffres-clés 2023

LES FEMMES ET LES HOMMES

- > **55%** de femmes et **45%** d'hommes
- > **703** titulaires INRAE dont près de **200** chercheurs et chercheuses
- > **586** personnels contractuels INRAE
- > **910** personnels partenaires
- > **428** doctorantes et doctorants
- > **631** publications scientifiques (Web of Science)

INFRASTRUCTURES

- > **10** implantations géographiques
- > **+ 500 ha** en biens propres
- > **55 549 m²** en surface bâtie
- > **21** unités consacrées à la recherche

À propos d'INRAE

INRAE, l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement, est un acteur majeur de la recherche et de l'innovation. L'institut rassemble une communauté de 12 000 personnes, avec 272 unités de recherche, de service et d'expérimentation implantées dans 18 centres sur toute la France.

Institut de recherche finalisée, il se positionne parmi les tout premiers organismes de recherche au monde en sciences agricoles et alimentaires, en sciences du végétal et de l'animal, et en écologie-environnement. Il est le premier organisme de recherche mondial spécialisé sur l'ensemble « agriculture-alimentation-environnement ». INRAE a pour ambition d'être un acteur clé des transitions nécessaires pour répondre aux grands enjeux mondiaux.

Face à l'augmentation de la population et au défi de la sécurité alimentaire, au dérèglement climatique, à la raréfaction des ressources et au déclin de la biodiversité, l'institut a un rôle majeur pour construire des solutions et accompagner la nécessaire accélération des transitions agricoles, alimentaires et environnementales.



Directeur de la publication Pierre-Benoit Joly
Président du centre Occitanie-Toulouse, Délégué régional INRAE

Conception graphique Studio graphique Ogham, Service communication,
Lisa Brunel

Impression Delort imprimerie 10-31-2486

Crédits photos INRAE, AdobeStock, Pixabay, Baptiste Hamousin, Freepik, JP Sarthou

Date de publication septembre 2024



Centre Occitanie-Toulouse

24, chemin de Borde Rouge

CS 52627 - Auzeville

31 326 Castanet-Tolosan CEDEX

Tél. : +33 (0)5 61 28 50 28

www.inrae.fr/centres/occitanie-toulouse

Rejoignez-nous sur :



Contact presse : presse-toulouse@inrae.fr / 06 16 11 34 86

**Institut national de recherche pour
l'agriculture, l'alimentation et l'environnement**



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

INRAE