

COMITÉ D'ORIENTATION STRATÉGIQUE



MERCREDI 11 MAI 2022



UNIVERSITÉ DE
MONTPELLIER

PROGRAMME

ACCUEIL

Philippe AUGÉ

Président de l'Université de Montpellier

Philippe HAERTEL

Directeur de la Recherche, du transfert Technologique et de l'Enseignement Supérieur,
Région Occitanie

BIODIVOC : BILAN 2021 ... ET PISTES POUR 2022 ET APRÈS

Philippe JARNE

Directeur du Défi Clé BiodivOc

PRÉSENTATIONS DE PROJETS SOUTENUS PAR BIODIVOC

Olivier PANAUD - projet Pilote **FAGADAPT**

Guillaume BESNARD - projet Pilote **REPOL**

Simon BOITARD ou Raphaël LEBLOIS - projet Consortium **DevOCGen**

Charles PERRIER : projet Consortium **GambOc**

COMITÉ D'ORIENTATION STRATÉGIQUE

Réservé aux membres et invités permanents





ACCUEIL



Philippe AUGÉ

Président de l'Université de Montpellier

Président du Conseil d'orientation stratégique BiodivOc



ACCUEIL



Philippe HAERTEL

Directeur de la Recherche, du transfert Technologique
et de l'Enseignement Supérieur (DRTES)
Région Occitanie



BIODIVOC : BILAN 2021 ... ET PISTES POUR 2022 ET APRÈS



Philippe JARNE

Directeur du Défi Clé BiodivOc

Directeur de recherche CNRS

Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive, Montpellier

Un défi clé pour la biodiversité

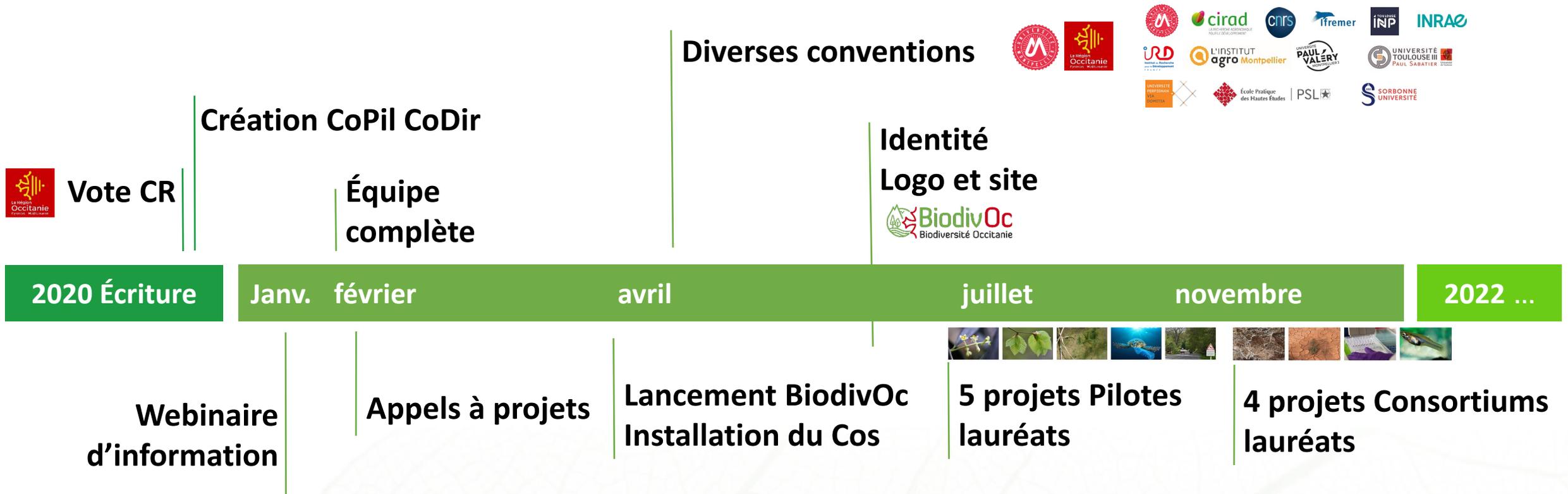
Face aux impacts environnementaux, agricoles, socio-économiques et sanitaires liés aux changements globaux, la gestion de l'environnement est une question centrale en Occitanie.

L'enjeu majeur est de comprendre la dynamique de la biodiversité et les conséquences de ces changements en gestion et pour les sociétés humaines.

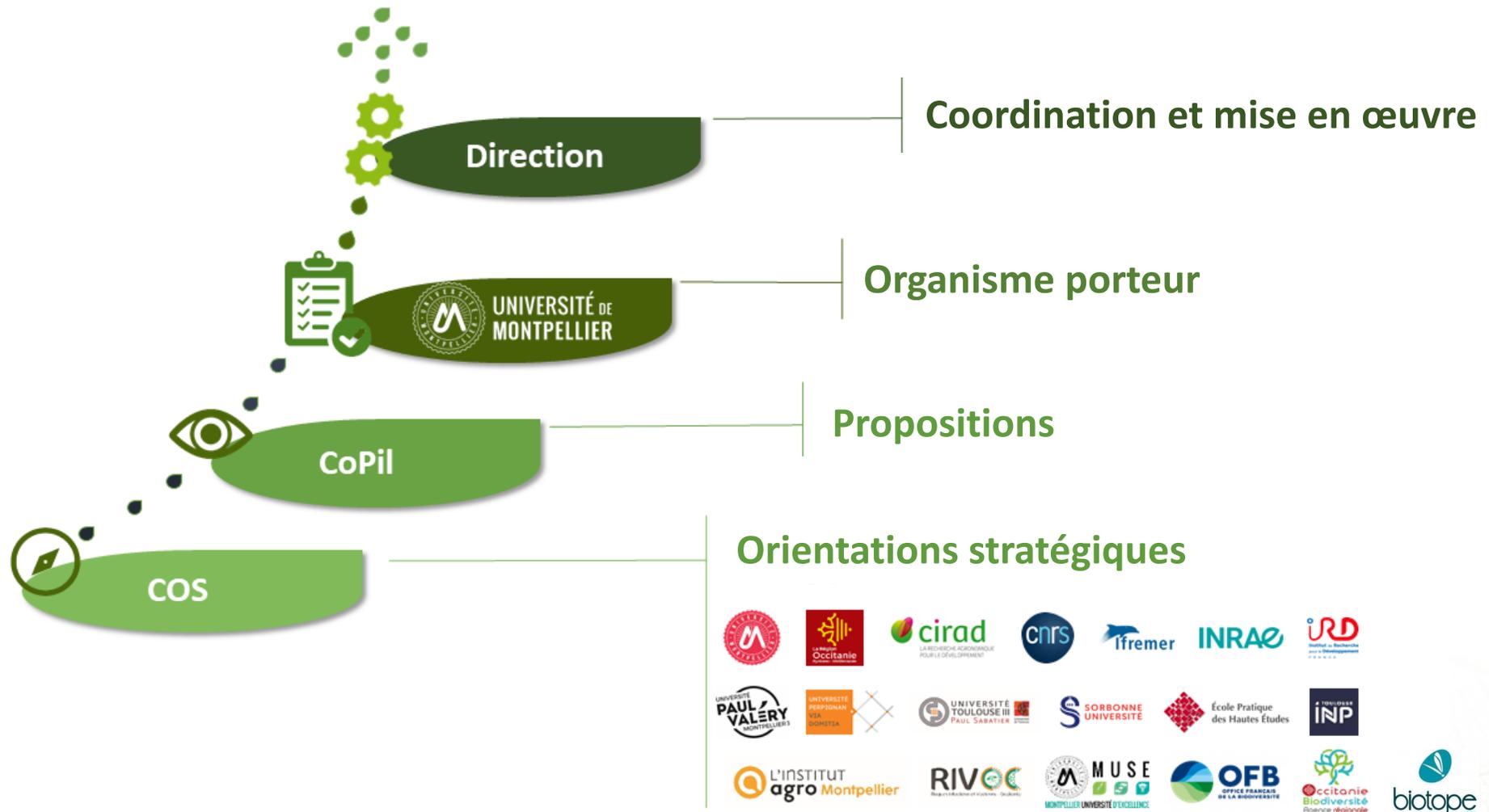
Dynamique, résilience et gestion de la biodiversité et d'écosystèmes soumis à des pressions environnementales d'origine humaine

Les temps forts de 2021

Une installation / mise en œuvre rapide du Défi



Une gouvernance pour un outil régional

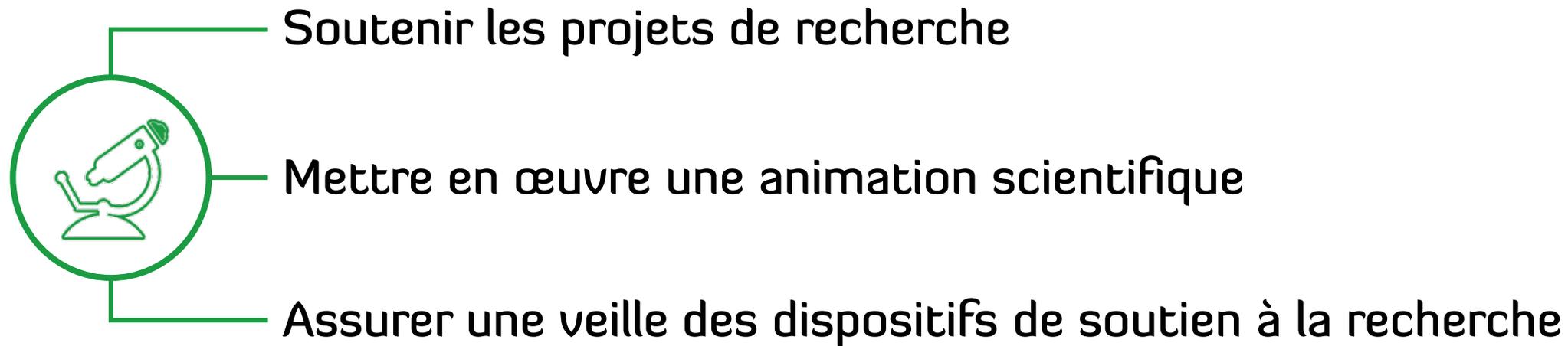


Les orientations stratégiques



Orientation Stratégique 1 : Comprendre, analyser et prévoir l'évolution de la biodiversité et des écosystèmes dans un cadre de changements globaux

➔ **Conséquences pour leur gestion et pour les sociétés humaines**

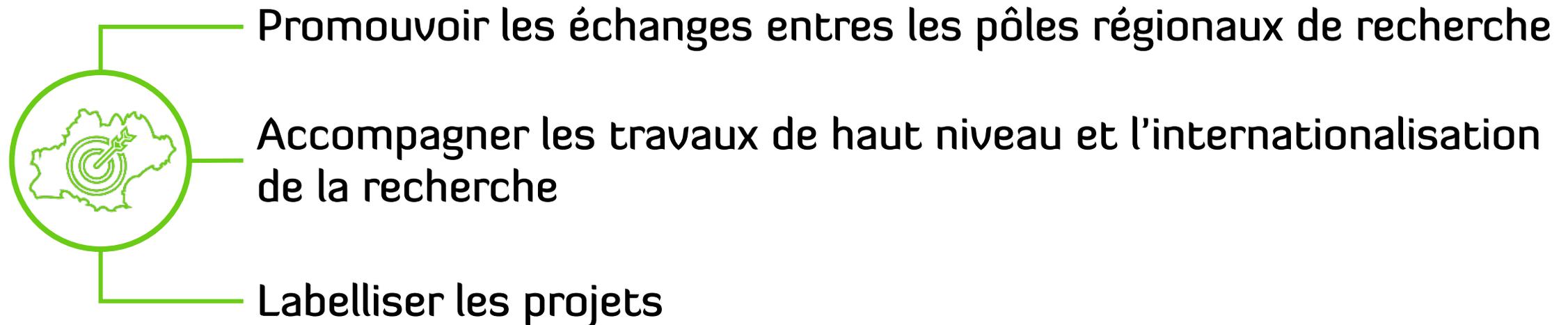


Les orientations stratégiques



Orientation Stratégique 2 : Renforcer l'excellence académique et promouvoir des travaux de recherche de haut niveau

➔ Positionnement international et structuration régionale



Les orientations stratégiques



Orientation Stratégique 3 : Stimuler les synergies, la valorisation et le transfert

➔ Accompagner les changements via des approches inter- et transdisciplinaires



Développer de nouvelles collaborations et co-construire des projets inter- et transdisciplinaires

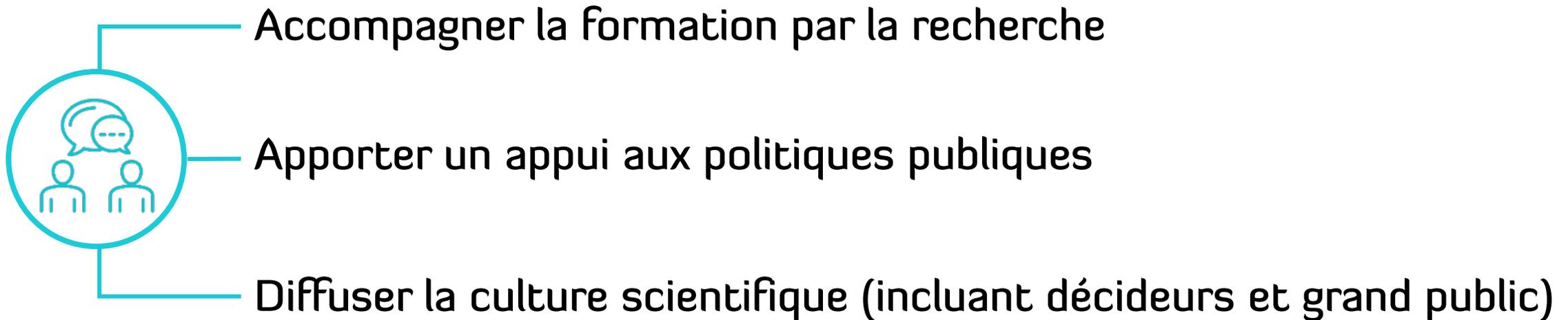
Valoriser les travaux et faciliter le transfert des connaissances

Les orientations stratégiques



Orientation Stratégique 4 : Transmettre les savoirs et savoir-faire

➔ Formation et diffusion sur les thématiques liées à la biodiversité



La stratégie mise en œuvre



- ➔ **Développer des objectifs et activités en propre** pour mettre en œuvre ses orientations stratégiques et affirmer une identité à l'échelle régionale
- ➔ **Adopter une démarche résolument collaborative et synergique** pour renforcer les actions à l'échelle régionale et en créer de nouvelles actions avec ces mêmes acteurs
- ➔ **Cibler sur des projets ambitieux** pour éviter le saupoudrage et les sollicitations multiples des communautés scientifiques

La stratégie mise en œuvre



- ➔ **Créer un effet levier** par la recherche de partenaires régionaux
- ➔ **Se positionner à l'échelle nationale ou internationale**
... attractivité, visibilité, nouvelles opportunités



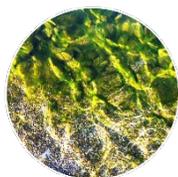
Soutenir les projets de recherche

Mettre en place rapidement des actions pour la recherche
Mobiliser la communauté scientifique autour du projet dès son lancement

5 projets Pilotes
2 ans - 40 k€/projet



CAOUA



CORILAG



EcoSIR



FAGADAP



REPOL

4 projets Consortiums
3 ans - 330 k€/projet



BELOW



ComplexAdapt



DevOCGen



GambOc



Soutenir les projets de recherche



Renforcer l'excellence académique

Diversité des projets sur des questions clés

Effet structurant important : 14 unités de recherche impliquées



Stimuler les synergies, la valorisation et le transfert

Nouvelles collaborations régionales, plates-formes scientifiques, nombreux partenaires académiques et non académiques



Transmettre les savoirs et savoir-faire

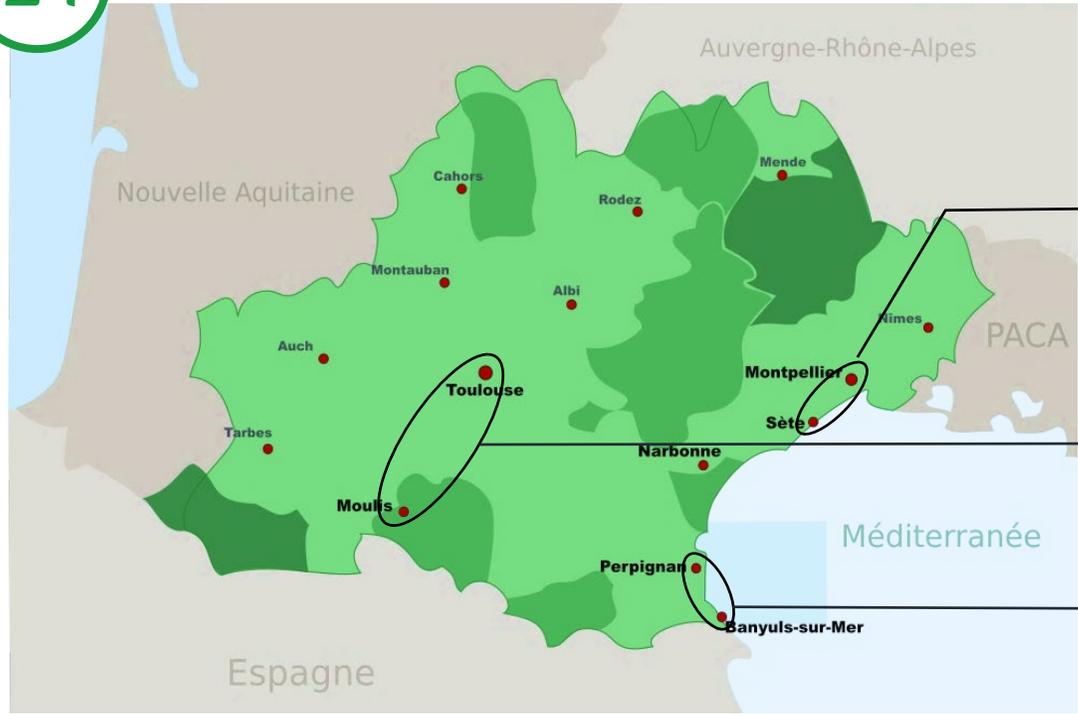
Un effet levier des projets soutenus pour la formation par la recherche

75 % du budget total de BiodivOc



Soutenir les projets de recherche

14



UMR 5175 CENTRE D'ÉCOLOGIE FONCTIONNELLE & ÉVOLUTIVE

CBGP Centre de Biologie pour la Gestion des Populations

ISEM Institut des Sciences de l'Évolution Montpellier

marbec Laboratoire Biodiversité, Exploitation & Conservation

MiVEGEC Mission Interdisciplinaire en Végétation, Génétique, Écologie et Contrôle

ECO SOIS

ECOTRON

EcoLab Laboratoire Ecologie Fonctionnelle et Environnement

edb

Theoretical and Experimental Ecology Station

LABORATOIRE GÉNOME et DÉVELOPPEMENT des PLANTES

IHPE Interaction Hôte-Pathogène-Environnement

23

LAAS CNRS

biom

SOCIÉTÉ HERPÉTOLOGIQUE DE FRANCE

HSM

GenPhySE

eau

CESCO

LISAH

AnaEE Analyse and Experimentation in Ecosystems

Genotoul GeT

MGX

INSTITUT DE MATHÉMATIQUES DE TOULOUSE

ISYEB

Institut Mines-Télécom

AEES PARIS

IMAG

sciences pour l'oenologie

CESBIO

Unité EEP

INRAE

PLANT GENOMIC CENTER

IRIT

Institut de Recherche en Informatique de Toulouse

Zones Ateliers

22

FRANCE Olive

Ana Conservatoire d'espaces naturels Ariège

ARIÈGE

NATURE EN OCCITANIE

CRAM

Formation Expérimentation Production

Cité de Sciences Vertes

Liberté • Égalité • Fraternité RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

ADEME

AGENCE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

OFB

OFFICE FRANÇAIS DE LA BIODIVERSITÉ

Conservatoire d'espaces naturels Occitanie

RESERVE NATURELLE FORET DE LA MASSANE

CERTOP

CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE DE NANTES

VIRGINIA TECH

euofins

FORQUEROLLES

Symbo syndicat mixte du bassin de l'Or

ADN

Qualtech

ADND Laboratoire du Groupe QUALTECH

cbn

CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL PYRÉNÉES ET HAUT-PYRÉNÉES



Stimuler les synergies

Adopter une démarche collaborative avec tous les acteurs concernés et éviter la redondance

Développement des partenariats

Mise en réseau des structures et des projets

Mise en place d'action commune à l'échelle régionale



SOUTENIR



STRUCTURER



TRANSMETTRE





Mettre en place une animation scientifique

Développer les synergies entre les communautés de recherche
Stimuler les liens entre science, gestion de la biodiversité et société
Accompagner les acteurs régionaux et les politiques publiques

GT « Humanités environnementales »

➔ Cycle de conférences

GT « Gestion de la biodiversité »

➔ Projets Recherche-Gestion

GT « Appui aux politiques publiques »

➔ Plan d'action / réseau d'experts

GT « Biodiversité et plastiques »

➔ Colloque 2023





Accompagner l'internationalisation de la recherche

Intensifier l'effet « ricochet » Excellence / Visibilité / Attractivité
Favoriser des échanges régional / international

« Montpellier Global Days » (4 et 5 octobre 2021)

Appel à projets DATASHARE (début 2023)

Doctorant international

Accueil de l'unité d'appui technique (TSU) IPBES

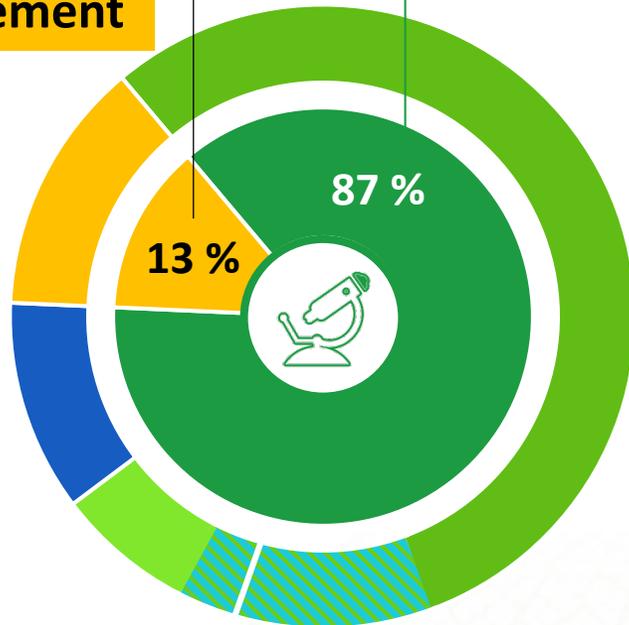


L'allocation du budget



Budget 2 M€ : 1,8 M€ engagés en 2021

Gouvernance et
Fonctionnement



Soutien à la recherche

Consortiums (66 %)

Pilotes (10 %)

Dont

Formation par la recherche
(Thèses et stages) : 14 %

Animation scientifique
(11 %)

Effet levier

Allocations doctorales
ACQUISES (1 + 3 ½)

~ 280 k€

EN ATTENTE (3 + ½)

~ 400 k€



CDD (IE)

21 k€

Bi@Campus
Montpellier

Les perspectives de 2022



Merci pour votre attention !

Le rapport d'activité complet est sur le site de BiodivOc

<https://biodivoc.edu.umontpellier.fr>





PROJET PILOTE FAGADAPT

Olivier PANAUD

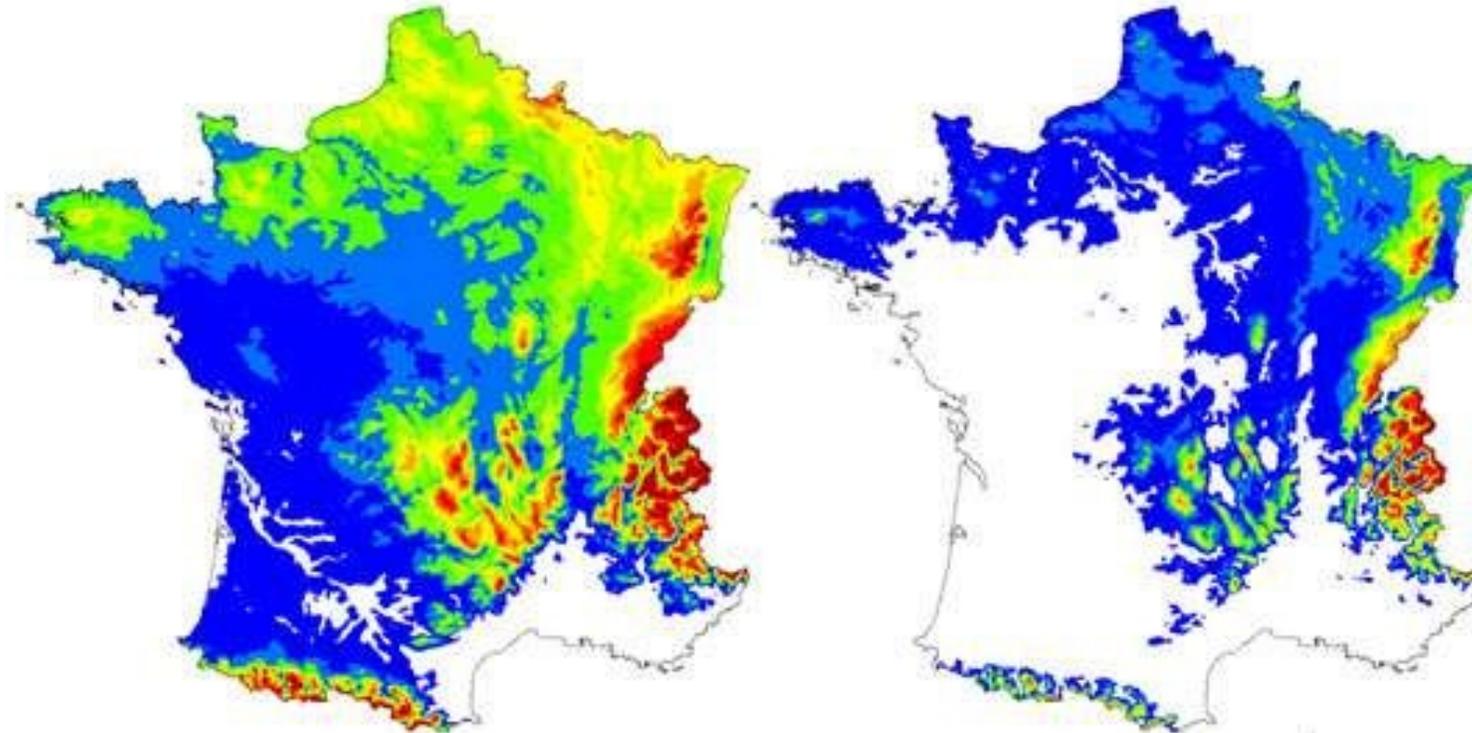
LGDP, Université de Perpignan - Via Domitia



PROJET PILOTE FAGADAPT

Adaptation of temperate forests to climate change : A case study combining genomics and ecology to monitor short term adaptation of beech forest in the Massane reserve.

Distribution actuelle et projetée du hêtre en France dans le contexte du réchauffement climatique.



2004

2100

©INRA

Phénologie du hêtre

Evénements de feuillaison

Evénements de floraison



BBCH 00



BBCH 09 (50%)



BBCH 11 (10%) and 15 (50%)



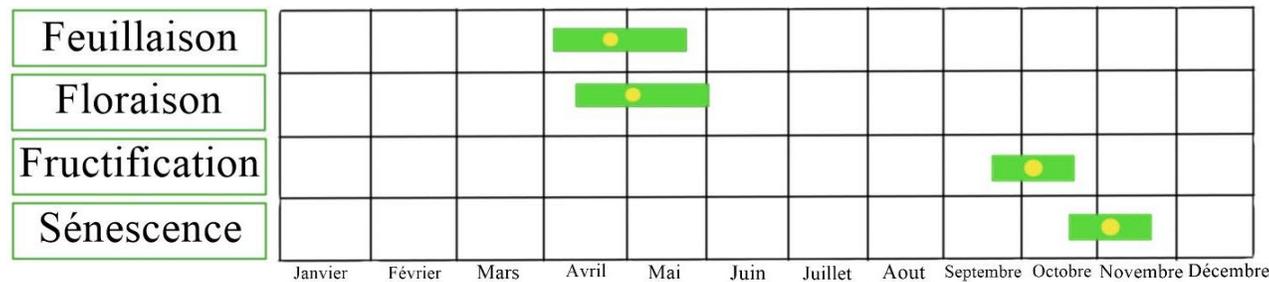
BBCH 61 (10%) and 65 (50%)



BBCH 85 (50%)



BBCH 91 (10%) & BBCH 95 (50%)



Phénologie du hêtre

Evénements de feuillaison

Evénements de floraison



BBCH 00



BBCH 09 (50%)



BBCH 11 (10%) and 15 (50%)



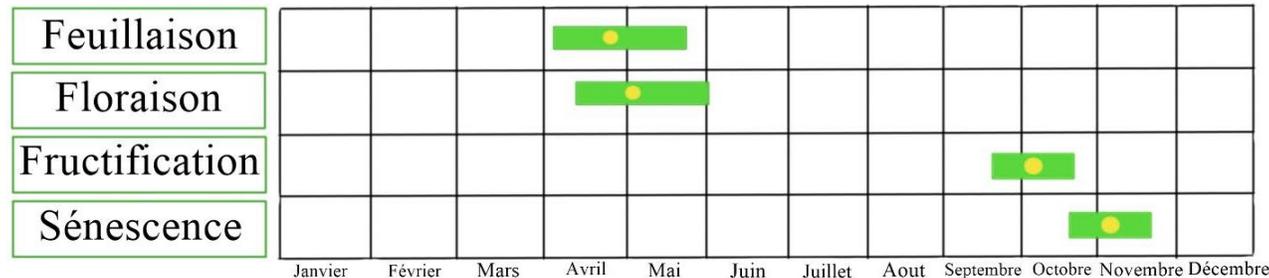
BBCH 61 (10%) and 65 (50%)



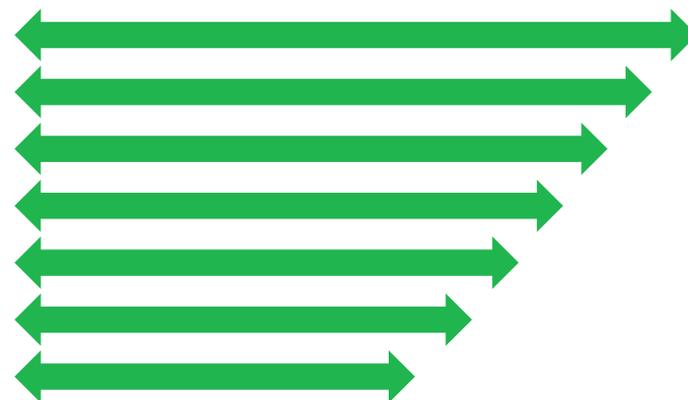
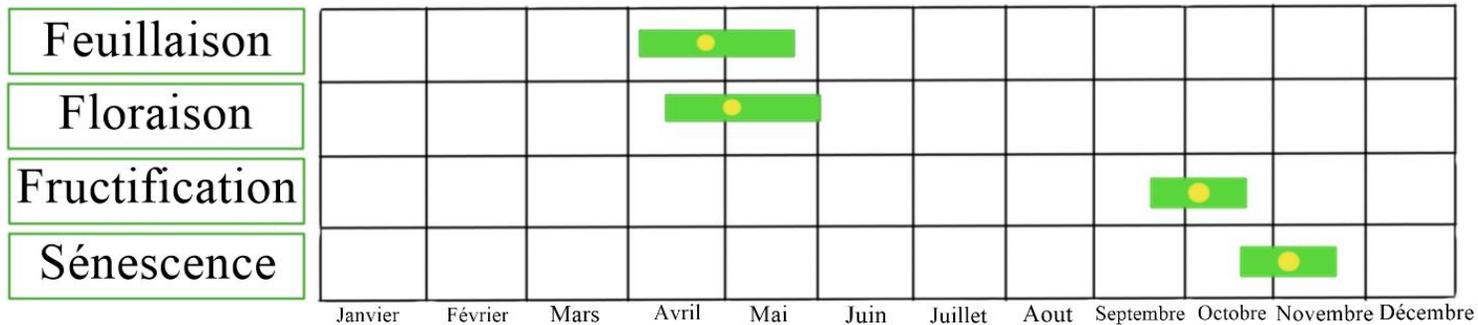
BBCH 85 (50%)



BBCH 91 (10%) & BBCH 95 (50%)



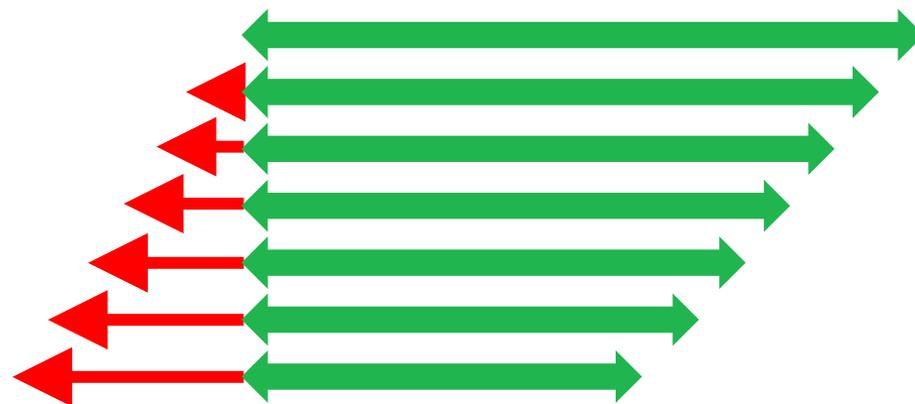
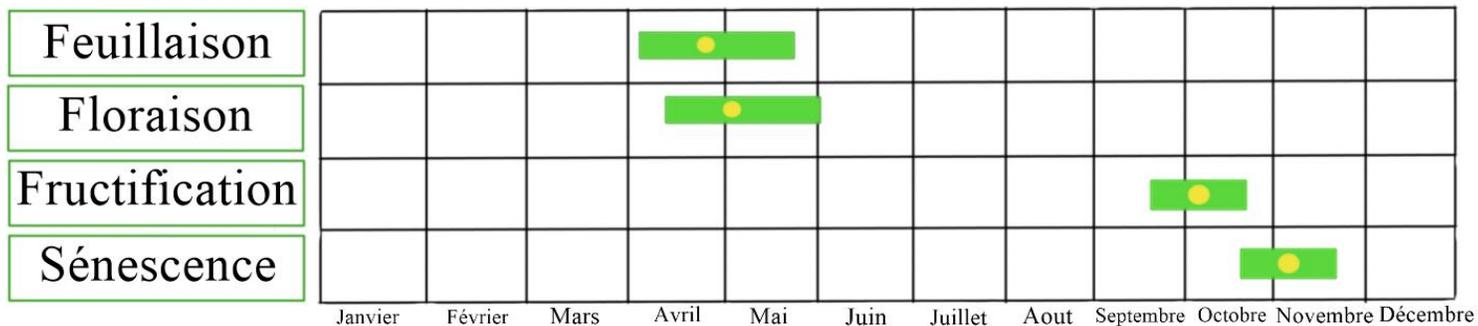
Production de biomasse



Production de biomasse



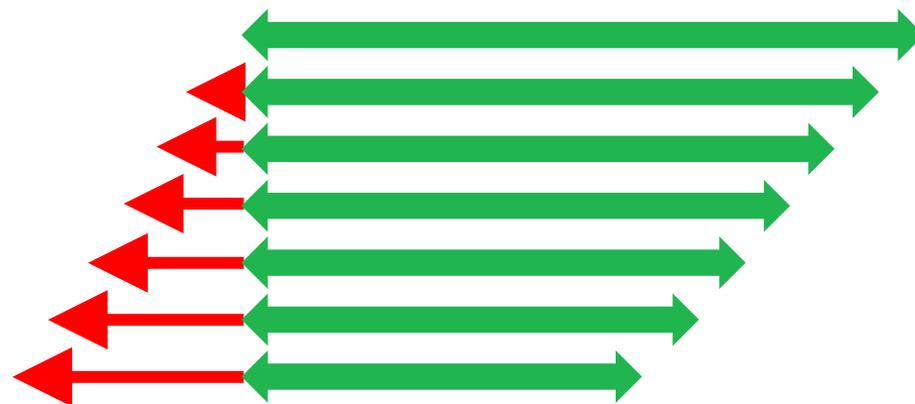
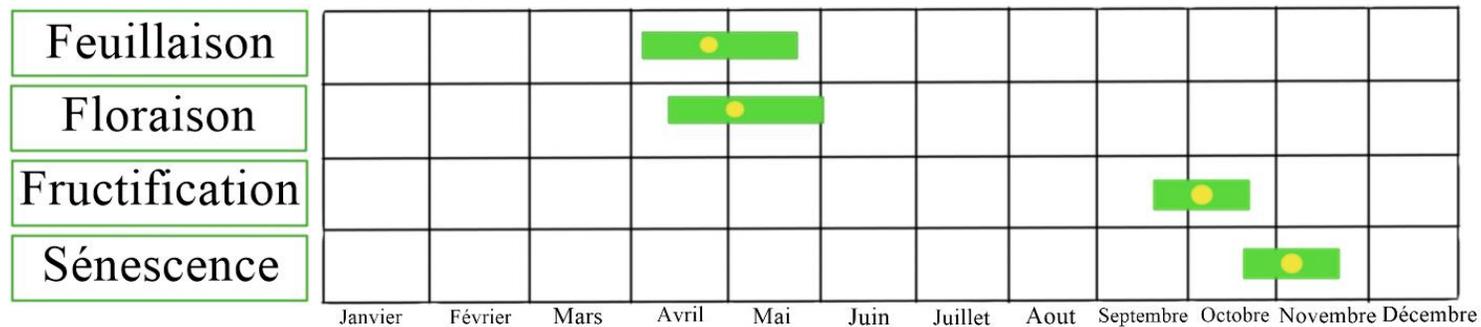
Réchauffement



Réchauffement

Des hêtres au débourrement
précoce pourraient-ils maintenir
la productivité des hêtraies ?

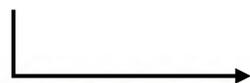
Production de biomasse



Réchauffement

Des hêtres au débourrement précoce pourraient-ils maintenir la productivité des hêtraies ?

Production de biomasse



Ces hêtres précoces existent ! mais ils sont sensibles au gelées tardives..... mais dans 50 ans ?

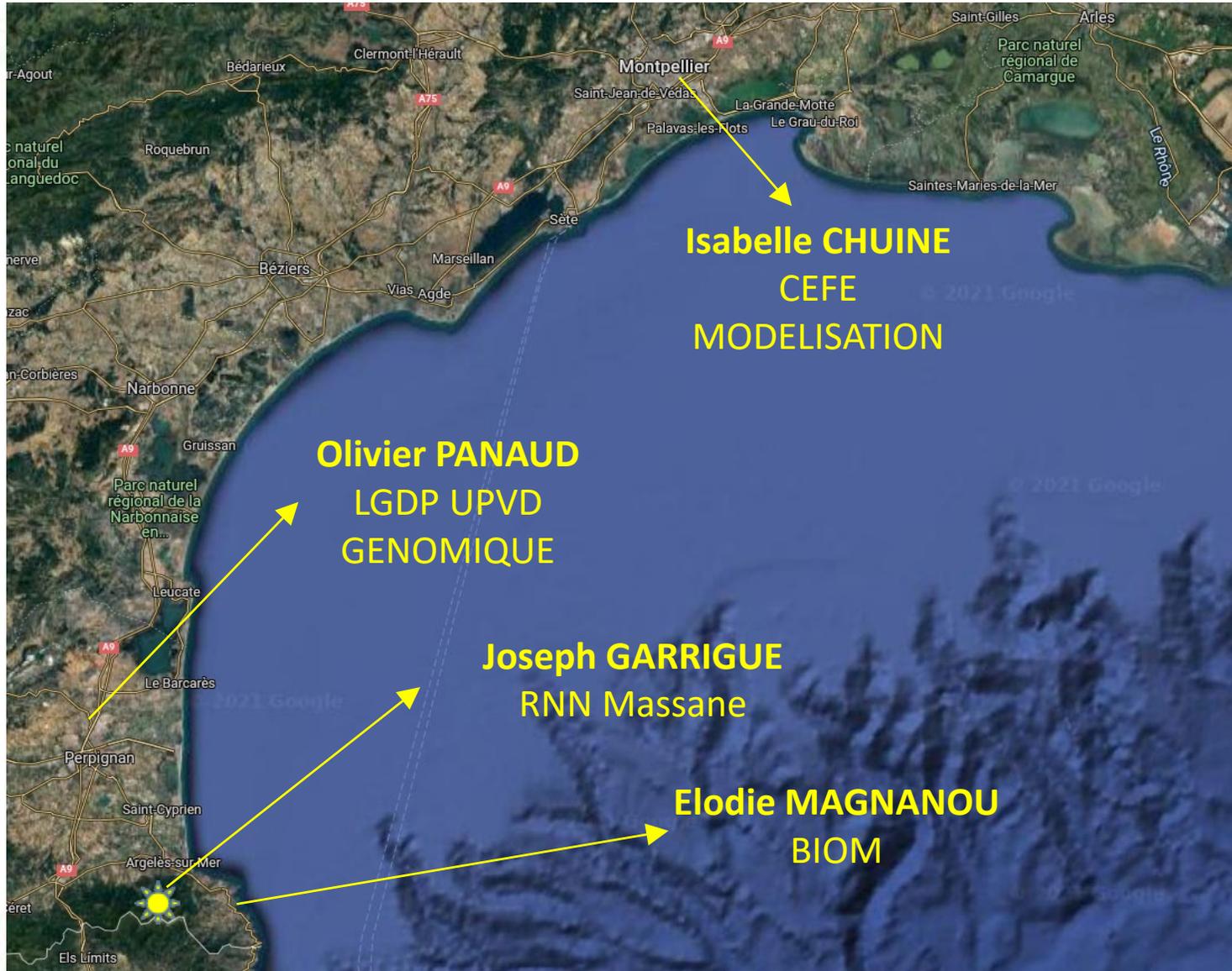


Projet FAGADAPT

OBJECTIFS DU PROJET FAGADAPT :

- 1 – Etablir avec précision les profils phénologiques des hêtres à la Massane (des données préliminaires suggèrent la présence d'individus au débourrement précoce).
LGDP/RNN
- 2 – Recherche du déterminisme génétique du caractère (approche GWAS). LGDP
- 3 – Alimenter le modèle PHENOFIT afin de prédire le devenir des individus précoces dans le contexte de l'évolution du climat.

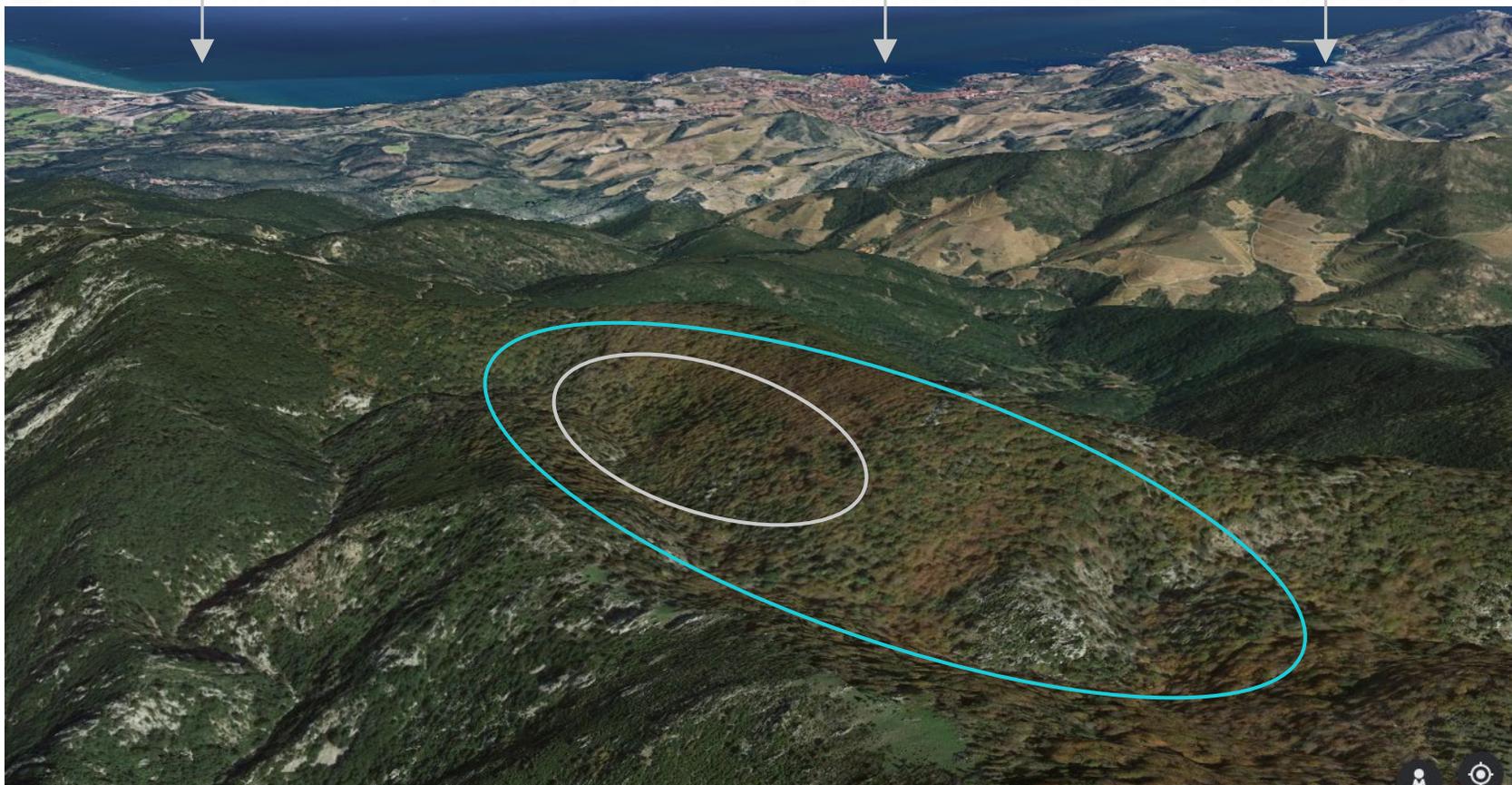
A terme, l'objectif est de proposer des stratégies de gestion adaptative pour essayer de retarder le dépérissement de la hêtraie en Occitanie.



Argeles

Collioure

Banyuls / mer

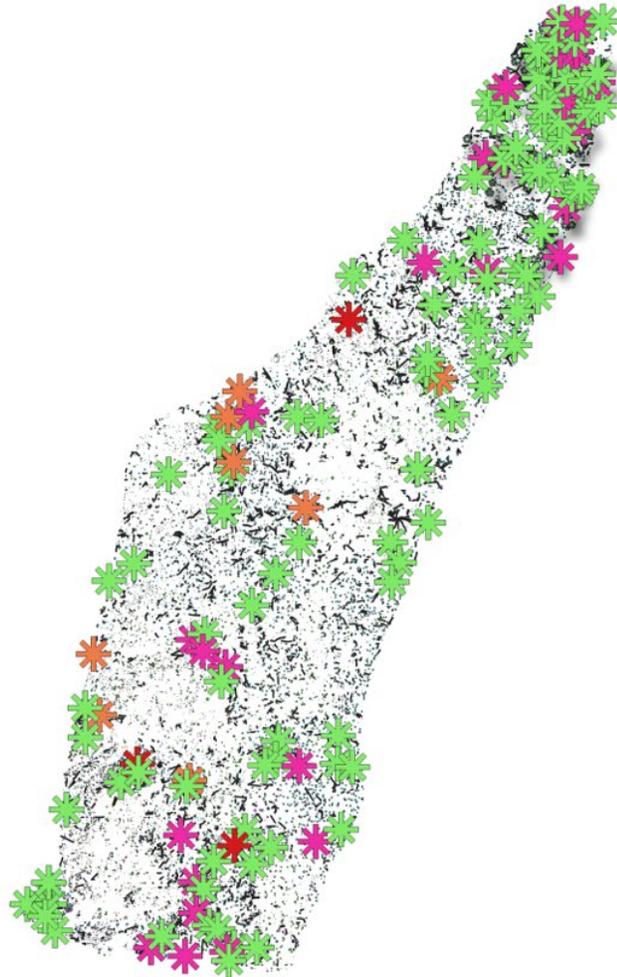


Réserve de la MASSANE (patrimoine mondial de l'UNESCO)



→ Réserve intégrale, 9 ha, 150 hêtres séquencés (projet Beechgenome)

Carte digitalisée de la réserve intégrale



Légende

Les 150 hêtres des projets FAGADAPT et BeechGenome, selon leur phénotype de débournement

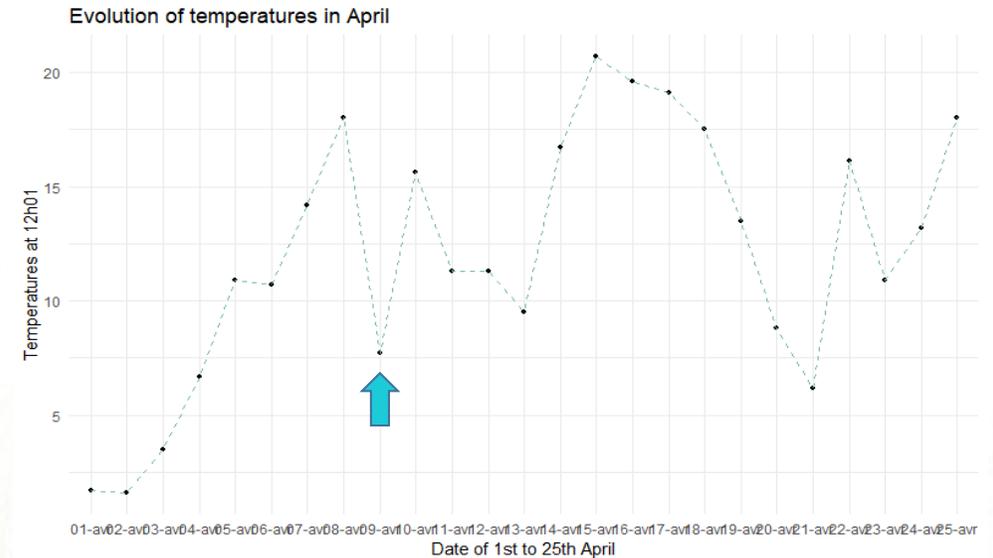
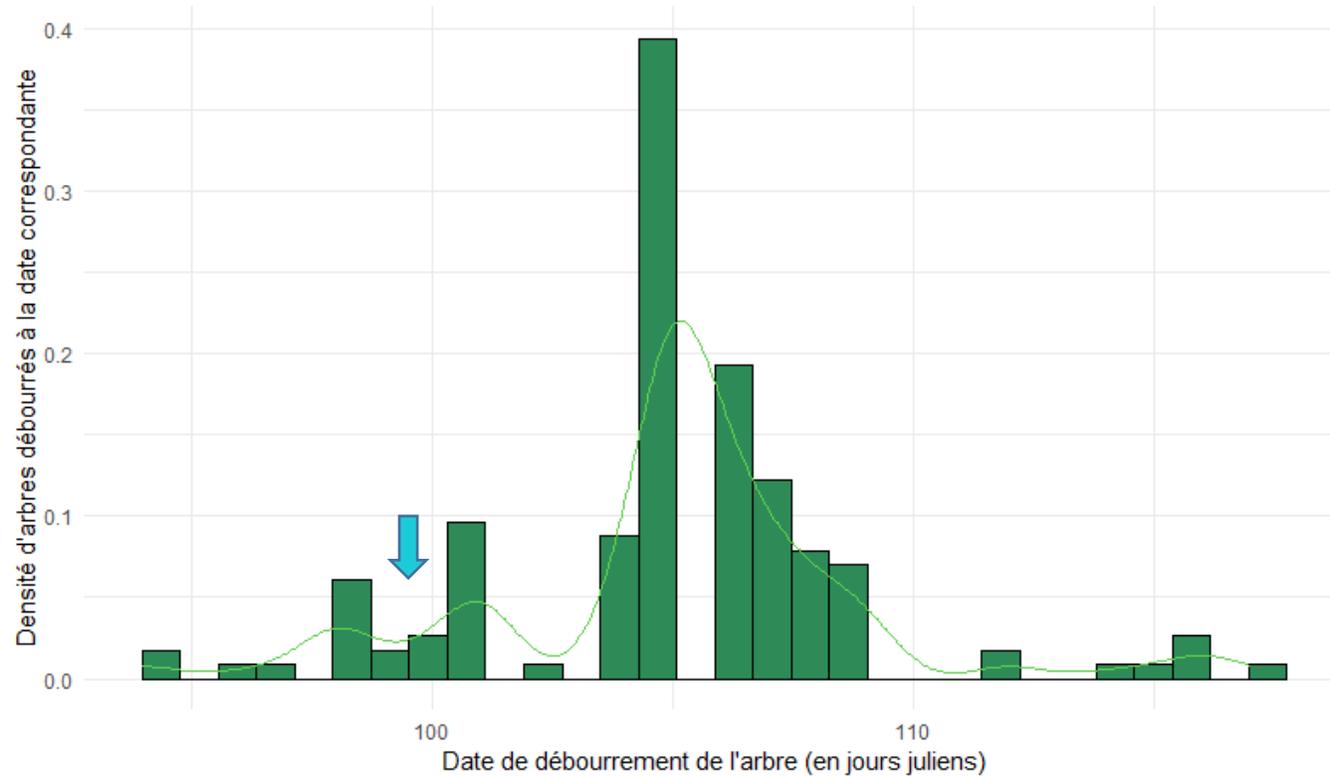
-  Mort
-  Tardif
-  Normal
-  Précoce

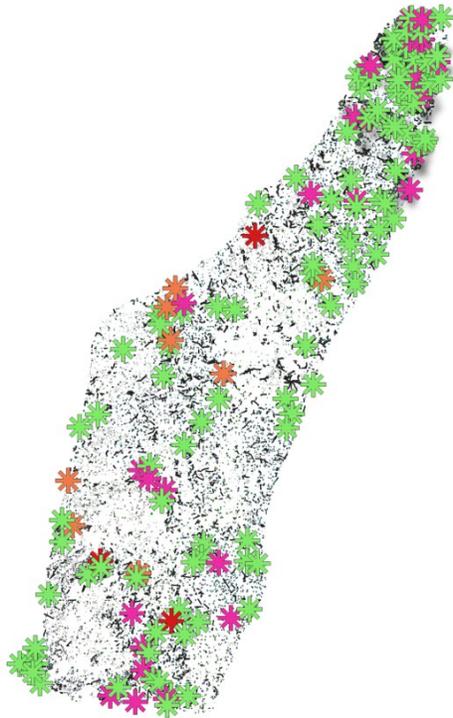


@Lauren CLEMENT, stagiaire M1 FAGADAPT

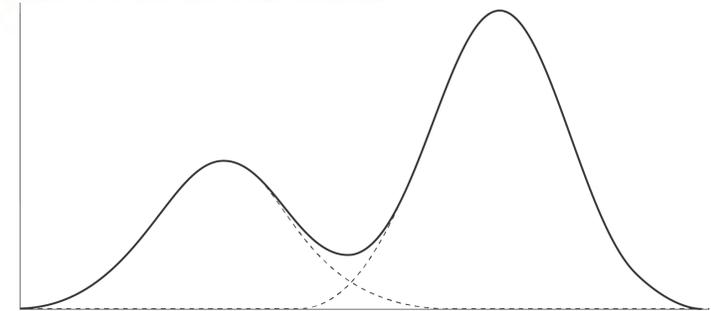
Premiers résultats : il y a bien des hêtres précoces à la Massane.

Graphique de la densité d'arbre en fonction de la date de débourrement

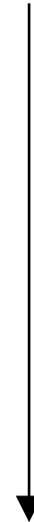




Mélange d'individus à précocité variable dans toute la réserve



Distribution bimodale



Déterminisme génétique simple ?
Approche GWAS (en cours)



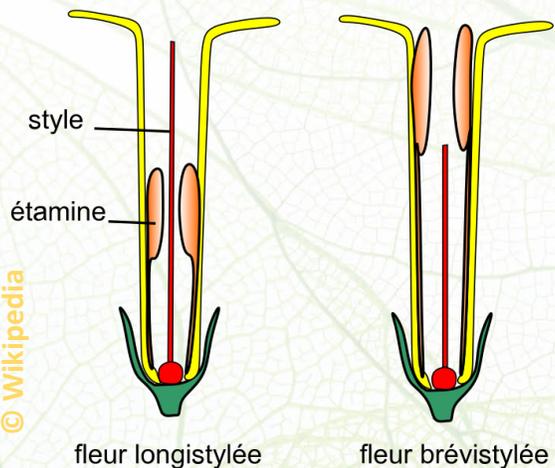
PROJET PILOTE REPOL

Guillaume BESNARD

EDB, Toulouse



PROJET PILOTE REPOL



Ecologie et évolution des systèmes de reproduction chez les Oléacées : Cas du jasmin et de la filaire

Partenaires



Porteurs



UNIVERSITÉ
TOULOUSE III
PAUL SABATIER



Université
de Toulouse



Cité des Sciences Vertes



ADNID laboratoire du Groupe QUALTECH

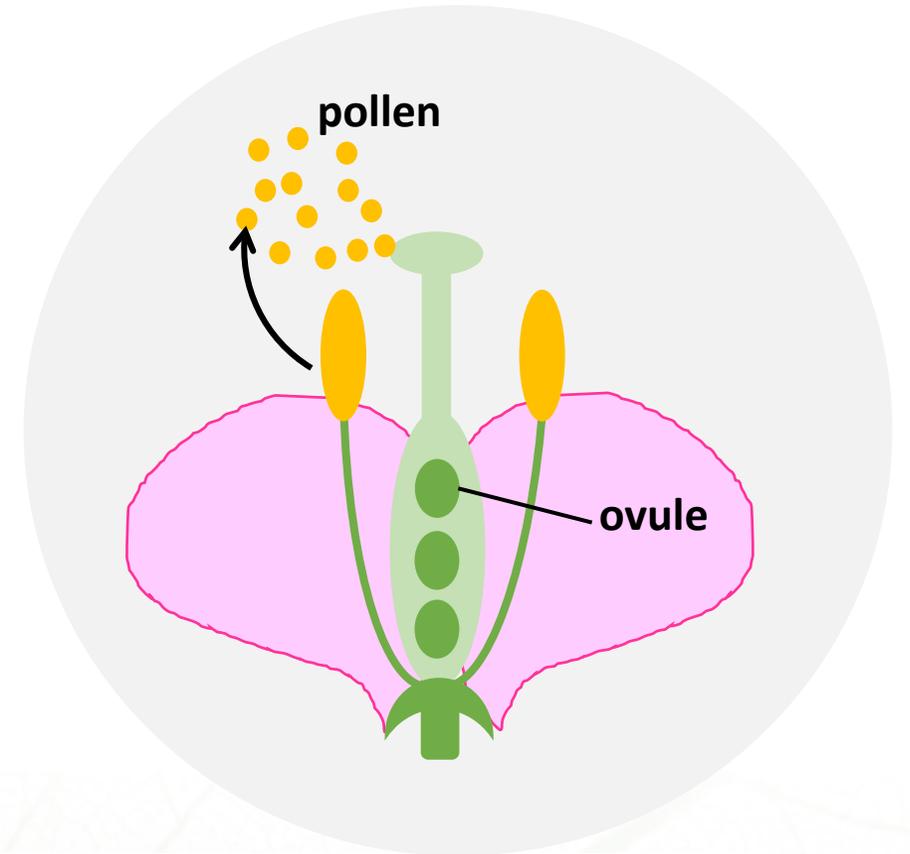


Stratégies de reproduction chez les plantes à fleurs

Chez les plantes à fleurs, les organes reproducteurs sont

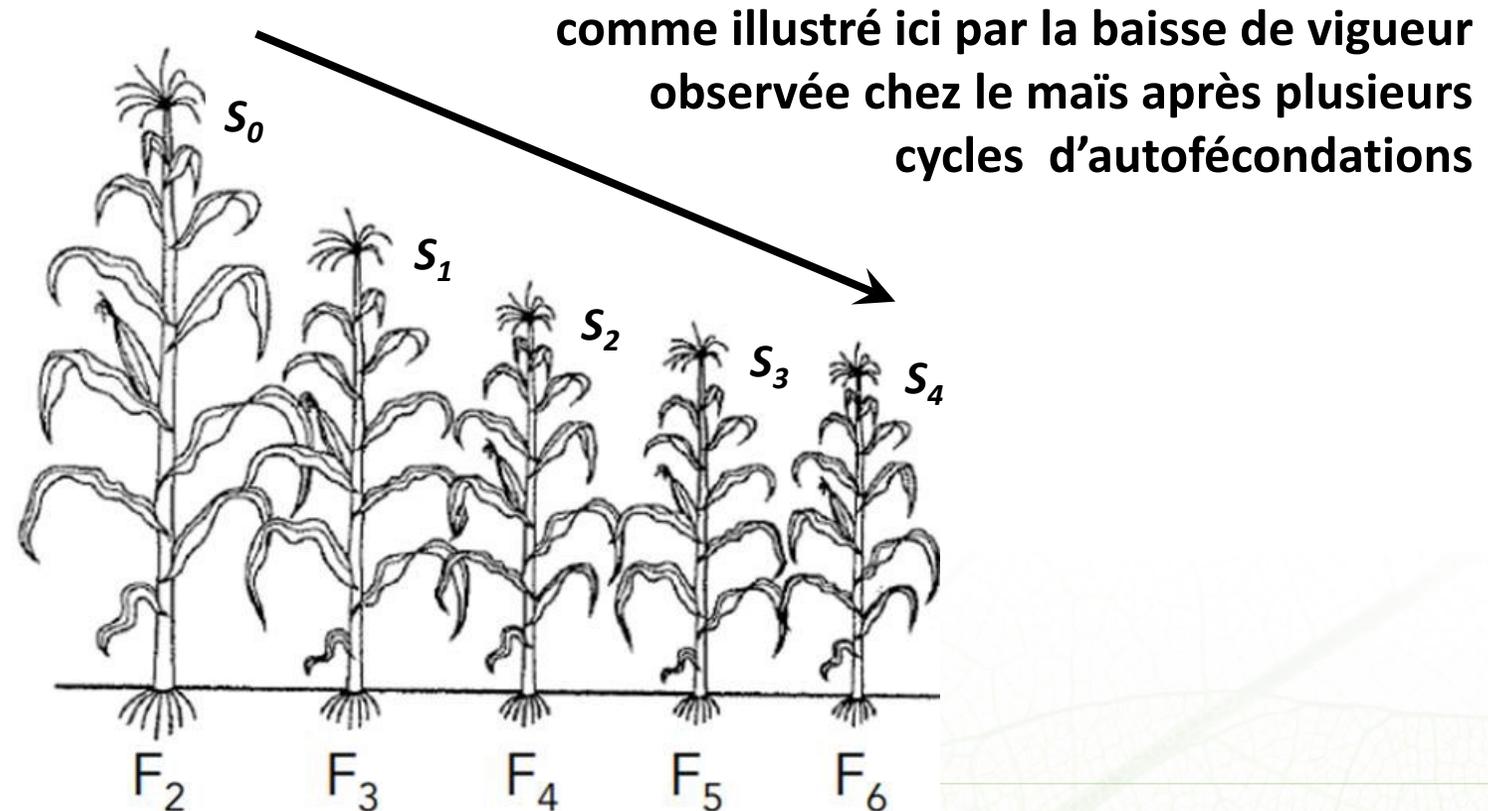
- les étamines qui produisent le pollen
(= gamètes mâles ou « spermatozoïdes »)
- et les ovaires qui portent les ovules
(= gamètes femelles)

Les plantes sont majoritairement hermaphrodites (à la fois mâle et femelle)



Stratégies de reproduction chez les plantes à fleurs

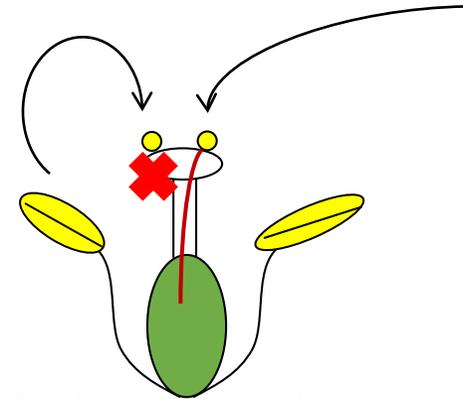
Beaucoup de plantes peuvent ainsi se reproduire avec elles-mêmes par autofécondation... mais la consanguinité est souvent néfaste



Stratégies de reproduction chez les plantes à fleurs

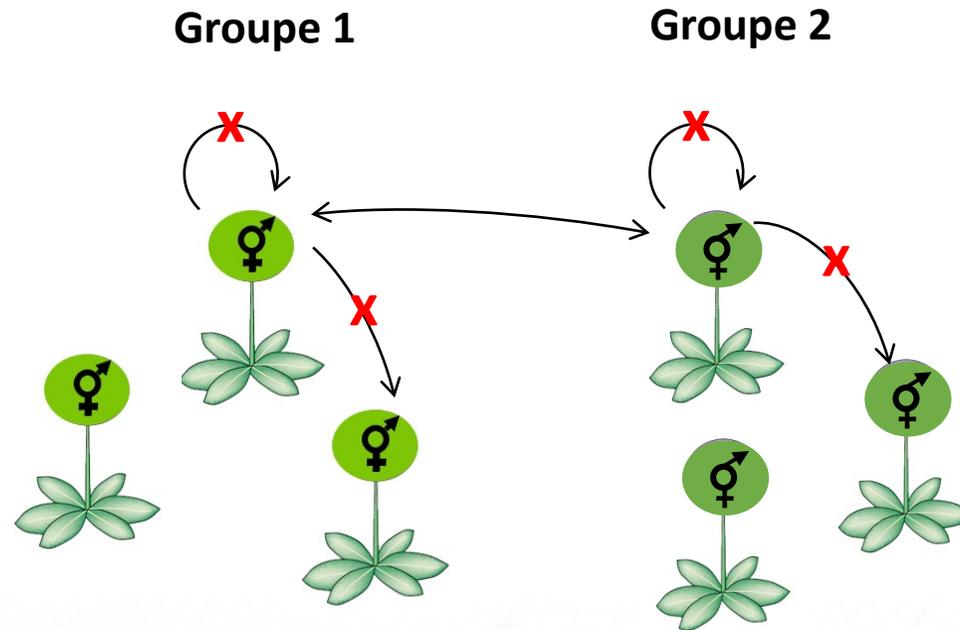
Le système d'auto-incompatibilité permet d'éviter l'auto-fécondation...

Mécanisme génétique permet de reconnaître et d'inhiber la germination de son propre pollen, et favorise ainsi les croisements entre individus



La famille de l'olivier comme cas d'étude

Chez la famille des **Oléacées**, deux groupes d'incompatibilité ont été reportés chez le frêne, la filaire, l'olivier, et le jasmin



Les individus ne peuvent pas s'autoféconder, et ne peuvent se reproduire qu'avec 50% des individus de leur population !

La famille de l'olivier comme cas d'étude

Par ailleurs, les Oléacées présentent aussi une grande diversité de modes de pollinisation...

- Des espèces **anémophiles**, pollinisées essentiellement par le vent comme l'olivier
- Des espèces **entomophiles**, pollinisées par le biais d'insectes comme chez le jasmin



La famille de l'olivier comme cas d'étude



Mais quel que soit le mode de pollinisation, on observe toujours 2 groupes...

La famille de l'olivier comme cas d'étude

En Occitanie, il existe aussi plusieurs espèces d'Oléacées natives, telles que le **jasmin ligneux**, les **frênes** et les **filaires**



Jasmin ligneux (*Chrysojasminum fruticans*)



Filaire (*Phillyrea angustifolia*)

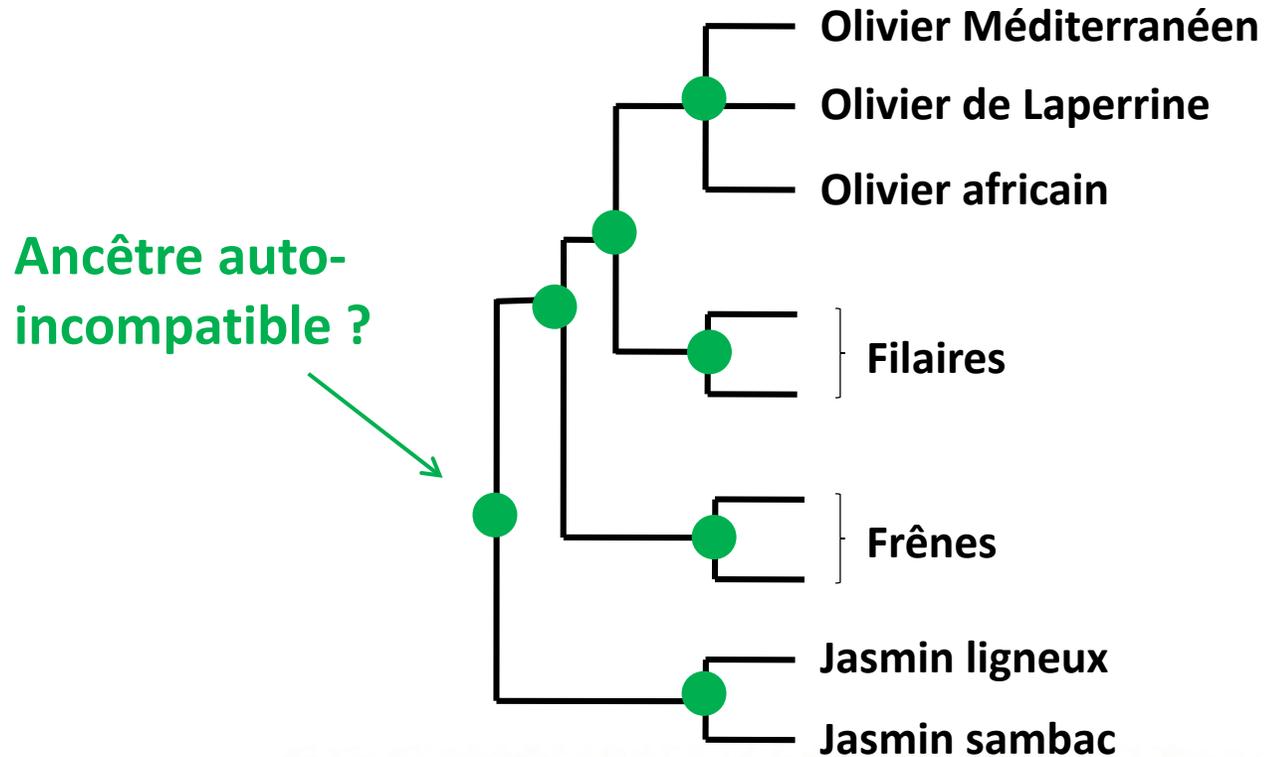
Objectifs de REPOL

L'objectif de RepOI est de mieux comprendre les systèmes de reproduction des Oléacées.

Deux principales questions seront abordées :

- **Quelle est l'histoire du système d'incompatibilité des Oléacées ?**
- **Quelle conséquence pour optimiser la production d'olives ?**

Toutes les d'Oléacées partagent-elles le même système d'incompatibilité ?



Si oui, peut-on identifier le gène de l'auto-incompatibilité hérité d'un ancêtre commun ?

Objectifs de REPOL

L'objectif de RepOI est de mieux comprendre les systèmes de reproduction des Oléacées.

Deux principales questions seront abordées :

- **Quelle est l'histoire du système d'incompatibilité des Oléacées ?**
- **Quelle conséquence pour optimiser la production d'olives ?**

Quelles conséquences pour la production d'olives ?

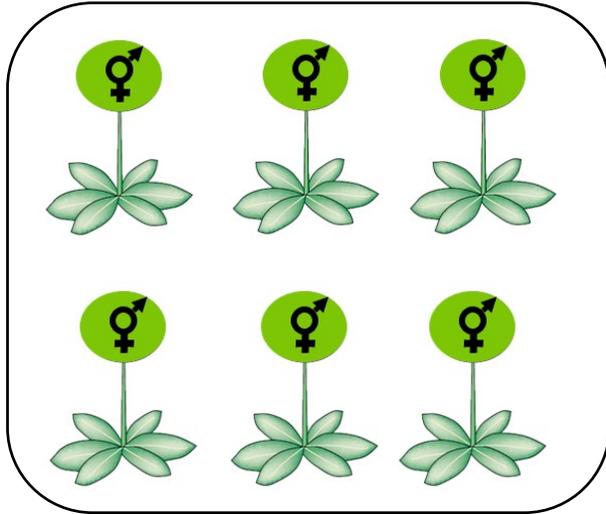
En Occitanie, la **culture de l'olivier méditerranéen** est plurimillénaire,



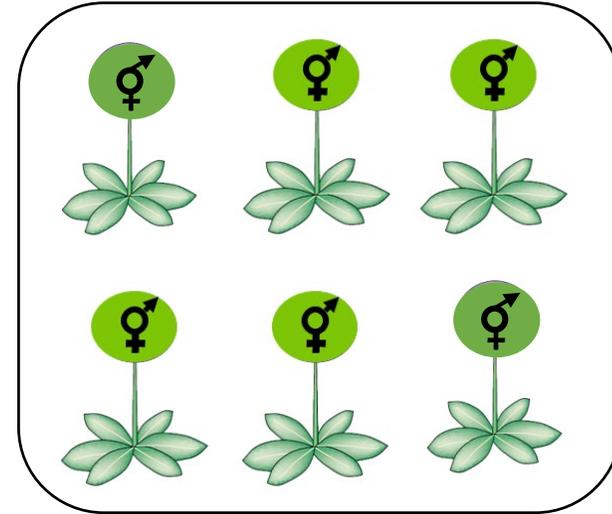
© G. Besnard

mais on cherche encore à optimiser sa pollinisation en recherchant les meilleures variétés compatibles dans les vergers

Quelles conséquences pour la production d'olives ?



Production d'olives impossible si tous les individus appartiennent au même groupe d'incompatibilité



Avec deux groupes dans la même parcelle, tous les individus peuvent produire des fruits

- **Mise au point d'un test pour pouvoir typer les groupes de compatibilité**
- **Optimisation de l'agencement des vergers**

Partenaires de REPOL

Partenaires « académiques »



EDB Toulouse : Besnard G (PI), Raimondeau P, Dupin J, Gryta H, Civeyrel L, Lecompte E, Blanchard P, Jargeat P



CEFE Montpellier : Cheptou PO (co-PI), Dufay M (co-PI)
(Terrain expérimental, Plateforme écologie chimique)

Partenaires « non académiques »



CNRGV, & Genopole Auzeville INRAE : Vautrin S, Callot C, Rodde N, Fustier MA, Bouchez O



France-Olive, Nîmes : Lasserre H [Olivier ; production]



ADNid (tests ADN), Baillarguet : Moreau F [Développement outil génotypage]



Conservatoires Botaniques Midi Pyrénées et Med : Largier G & Molina J [Conservation]



Lycée agricole Auzeville (ANABIOTECH) : Cluzel M [Formation étudiants BTS]

Cité des Sciences Vertes

Collection d'Oléacées au CEFE de Montpellier



Le projet bénéficiera de collections déjà établies, pour l'olivier, le jasmin, les filaires, pour des suivis à long terme...



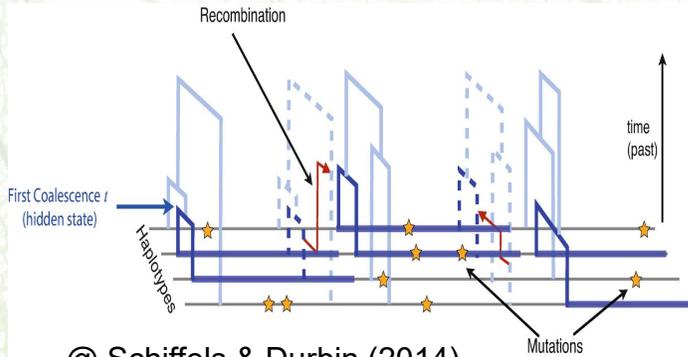
PROJET CONSORTIUM DevOCGen

Raphaël LEBLOIS et Simon BOITARD
CBGP, Montpellier

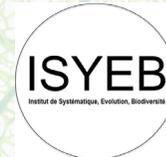


PROJET CONSORTIUM DevOCGen

Développement et applications de nouveaux outils pour la gestion et la conservation des populations naturelles à partir de données génomiques



@ Schiffels & Durbin (2014)



Contexte

Besoin de mesures ciblées de protection ou de **gestion des populations menacées** par les changements globaux et les pressions anthropiques.

Nécessite une connaissance fine de leur **statut génétique et démographique**.

La **diversité génétique des populations** est une **source d'information très riche**, qui peut compléter efficacement le suivi des populations sur le terrain.

Mais les scénarios évolutifs estimés à partir de ces données avec les méthodes actuellement disponibles concernent souvent de grandes échelles spatiales et temporelles (passé lointain).

Objectif du projet :

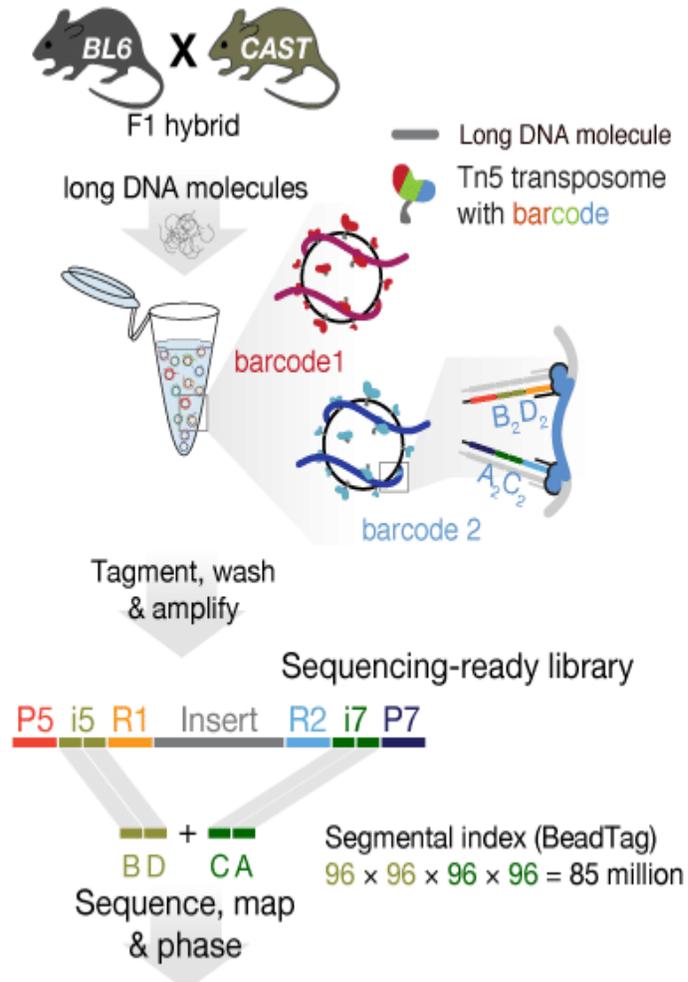
Reconstruire l'histoire récente (~10-50 générations), **locale** (échelle paysagère) et **dynamique** (changements temporels) **de populations naturelles à partir de données génomiques**

Verrous et leviers envisagés

1. Obtenir de **larges échantillons de génomes individuels geo-référencés** préservant l'**information haplotypique**.
 - Résolution **spatiale** + horloge de **recombinaison**
 - **Développements en biologie moléculaire** (séquençage).
2. Concevoir des **méthodes statistiques** capables d'exploiter ces **données de grande dimension** pour estimer des **modèles complexes** (populations structurées, changements temporels).
 - Inférences par **simulations intensives** (apprentissage / intelligence artificielle)
 - **Développements en statistique / génétique des populations.**

Développements moléculaires

a



Développement sur la plateforme GenSeq de l'**haplotagging** (Meier et al, 2021) :

IE 7 mois ISEM / CBGP + MGX

- **Marquer de longs fragments d'ADN** à l'aide de tags afin de conserver l'**information de liaison physique** tout en séquençant de manière classique (fragments courts) à **faible profondeur** (~2X)

→ production de **grands échantillons de génomes phasés** à un **coût très abordable** (~1,000 individus pour 23 k€)

b

Développements statistiques

Histoire évolutive récente et changements temporels, simulations et apprentissage, exploiter l'information de recombinaison des haplotypes phasés

Développement, test et application de méthodes pour estimer :

- 1. Histoire démographique dans un ensemble de populations structurées.** Génomes individuels phasés.
PostDoc – CBGP / ISEM / **EDB** + IMT
- 2. Histoire démographique dans une population continue spatialement structurée.** Génomes individuels phasés et géo-référencés, “isolement par la distance” .
Thèse – CBGP / **ISEM** + IMAG
- 3. Histoire démographique et adaptative** dans une population à partir d'échantillons temporels.
Thèse – **CBGP** / EDB + GenPhySE + IMAG

Cas d'étude

endémiques et / ou à fort enjeu de conservation



sp1 : Lézard vivipare du Mont Lozère
Suivi depuis 20 ans
échantillons temporels
EDB / SETE / MNHN / IEES



sp2 : Lézard montagnard Pyrénéen
PNA "Nature en Occitanie"
CEFE / NEO (+ génome CNRGV)

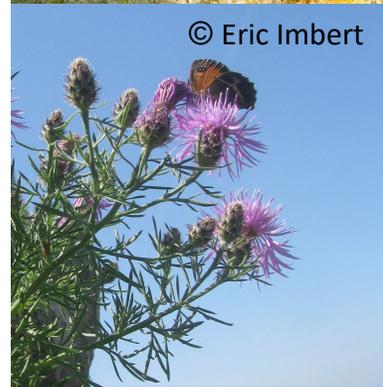


sp3 : Hippocampe moucheté de Thau
Forte composante patrimoniale
échantillons temporels
ISEM

sp4 : Goujon occitan
Suivi depuis 30 ans par l'OFB
effondrement récent
SETE



sp5 : Centaurée de la Clape
Suivi depuis 25 ans
6 populations
ISEM



sp3 : Ophrys d'Aymonin
Recensement exhaustif en 2011
Radiation adaptative du genre Ophrys
LGDP



Attendus

- **Maîtrise d'une technologie de séquençage prometteuse sur une plateforme de la Région.**
- **Nouvelles méthodes d'inférence de l'histoire récente des populations, diffusées via des logiciels libres et conviviaux**
- **Ressources génétiques et nouvelles connaissances sur la dynamique démographique et adaptative de plusieurs espèces patrimoniales de la Région.**
- **Expérience concrète des avantages et limites des méthodes développées, comparaison haplotagging / RADseq sur plusieurs jeux de données.**
- **Dimension structurante (scientifiques et gestionnaires de la biodiversité), diffusion vers les pays du sud (thèse IRD, EDB), actions de formation.**

Attendus

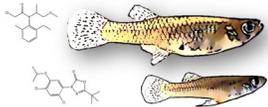
- **Maîtrise d'une technologie de séquençage prometteuse sur une plateforme de la Région.**
- **Nouvelles méthodes d'inférence de l'histoire récente des populations, diffusées via des logiciels libres et conviviaux**
- **Ressources génétiques et nouvelles connaissances sur la dynamique démographique et adaptative de plusieurs espèces patrimoniales de la Région.**
- **Expérience concrète des avantages et limites des méthodes développées, comparaison haplotagging / RADseq sur plusieurs jeux de données.**
- **Dimension structurante (scientifiques et gestionnaires de la biodiversité), diffusion vers les pays du sud (thèse IRD, EDB), actions de formation.**

Réunion de lancement du projet les 12-13 avril



PROJET CONSORTIUM GAMBOC

GambOc 

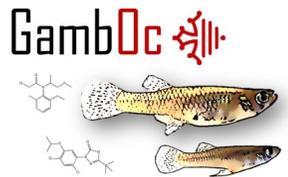


Charles PERRIER

CBGP, Montpellier

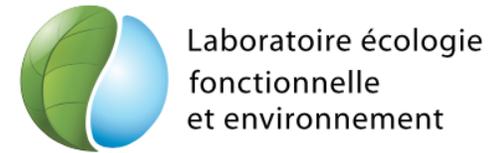
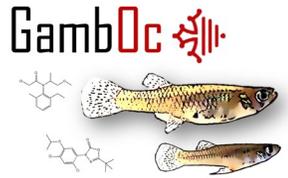
Composition du consortium

- Unités mixtes de recherche aux expertises scientifiques complémentaires en Occitanie
- Laboratoires partenaires

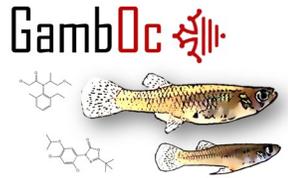


Composition du consortium

- Unités mixtes de recherche aux expertises scientifiques complémentaires en Occitanie
- Laboratoires partenaires
- Partenaires publiques et associatifs

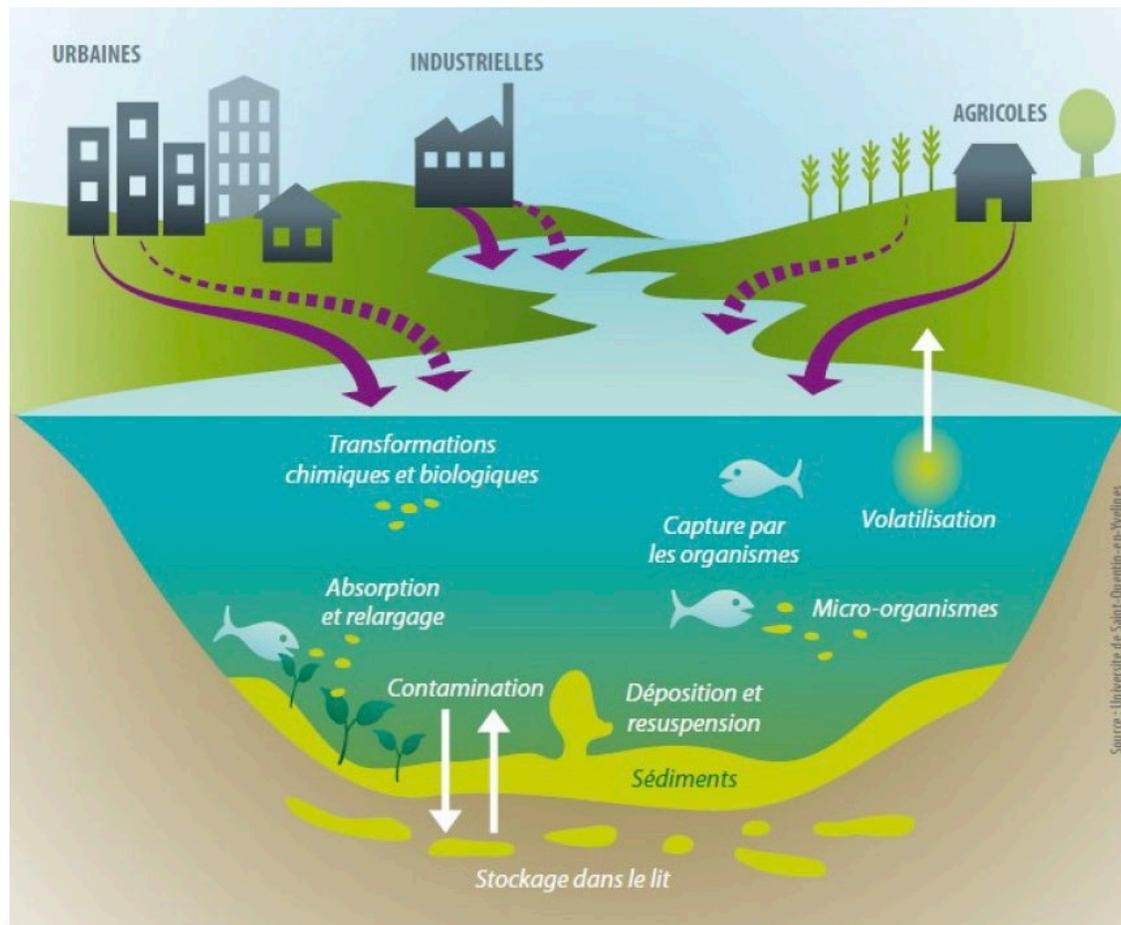


Question scientifique du projet

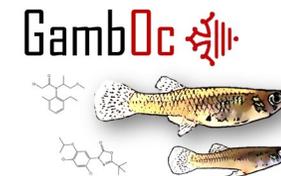


Quels sont les mécanismes biologiques
de tolérance aux polluants
et aux stress environnementaux multiples
chez les poissons?

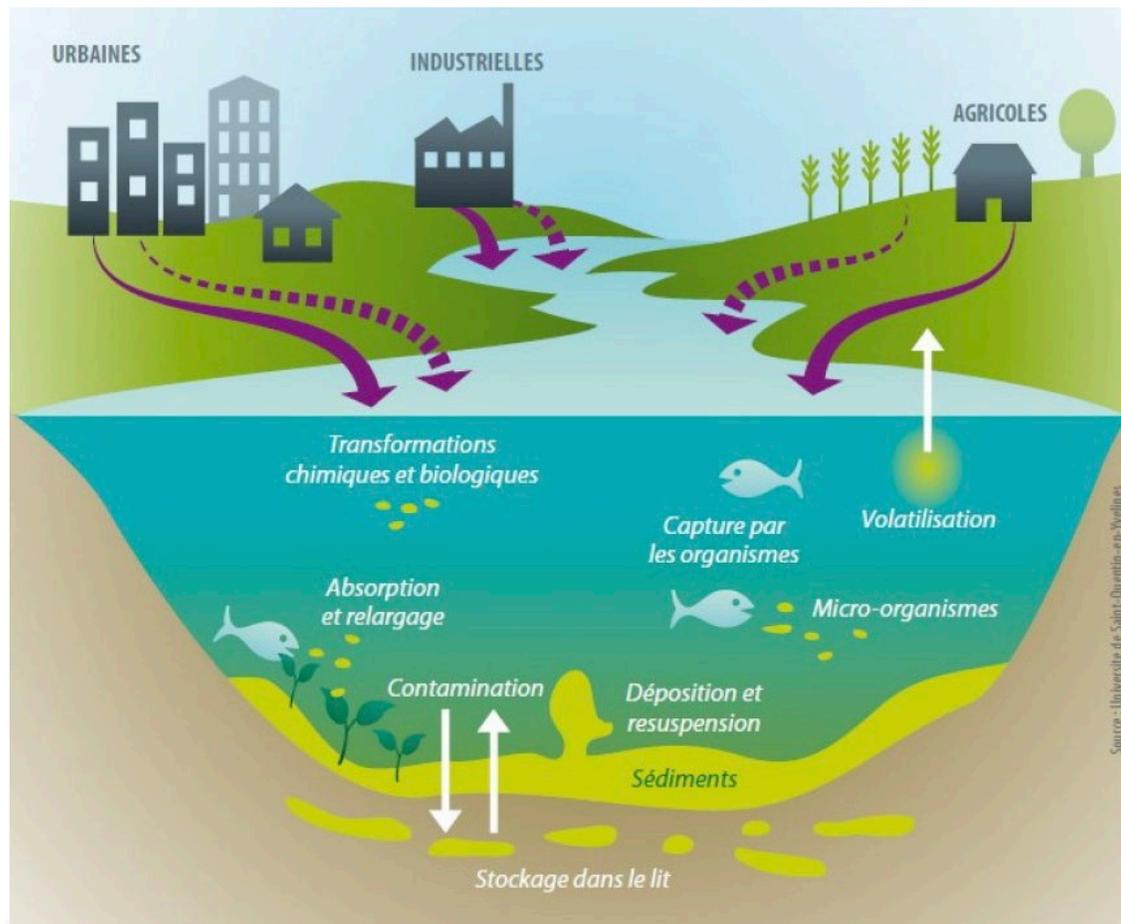
Problématique importante et d'actualité



Problématique importante et d'actualité

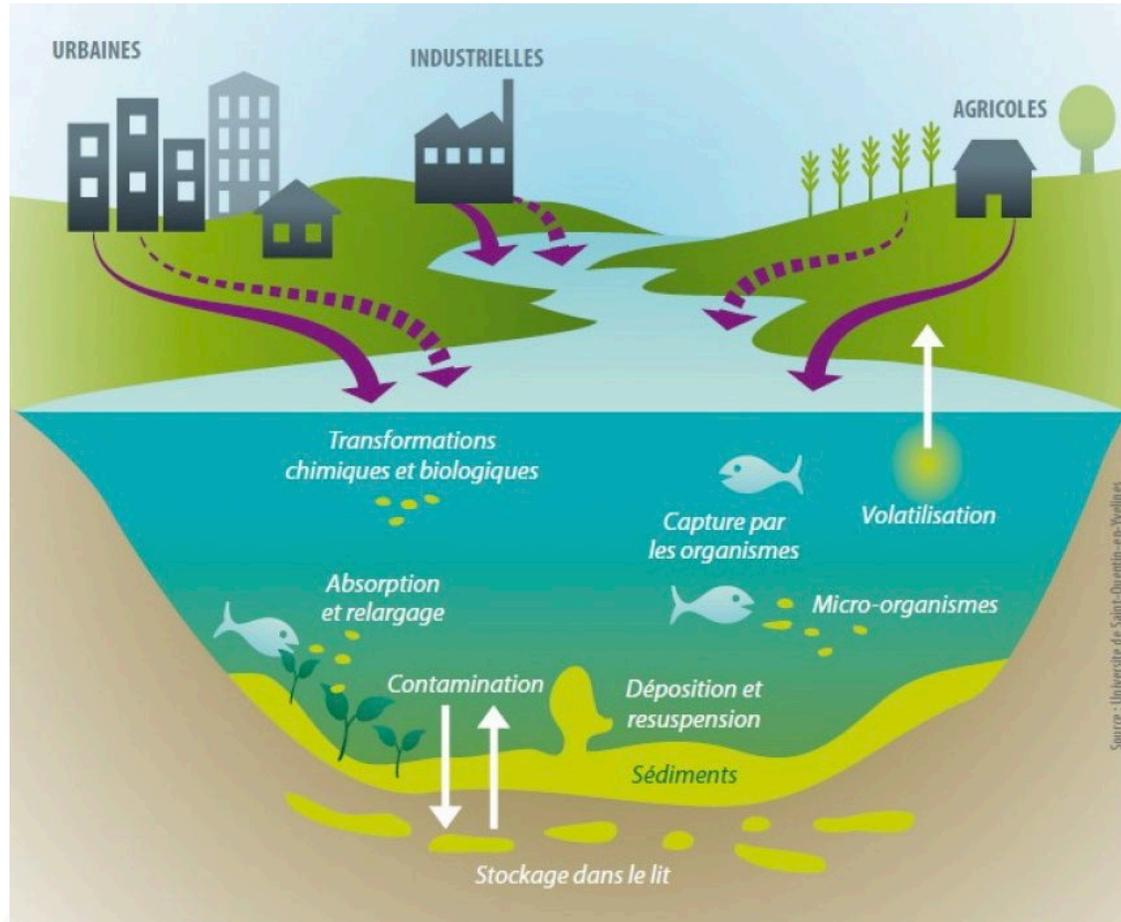


Pollutions
Métaux lourds
Hydrocarbures
Phytosanitaires
...



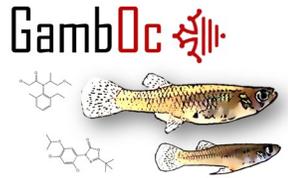
Problématique importante et d'actualité

Pollutions
Métaux lourds
Hydrocarbures
Phytosanitaires
...



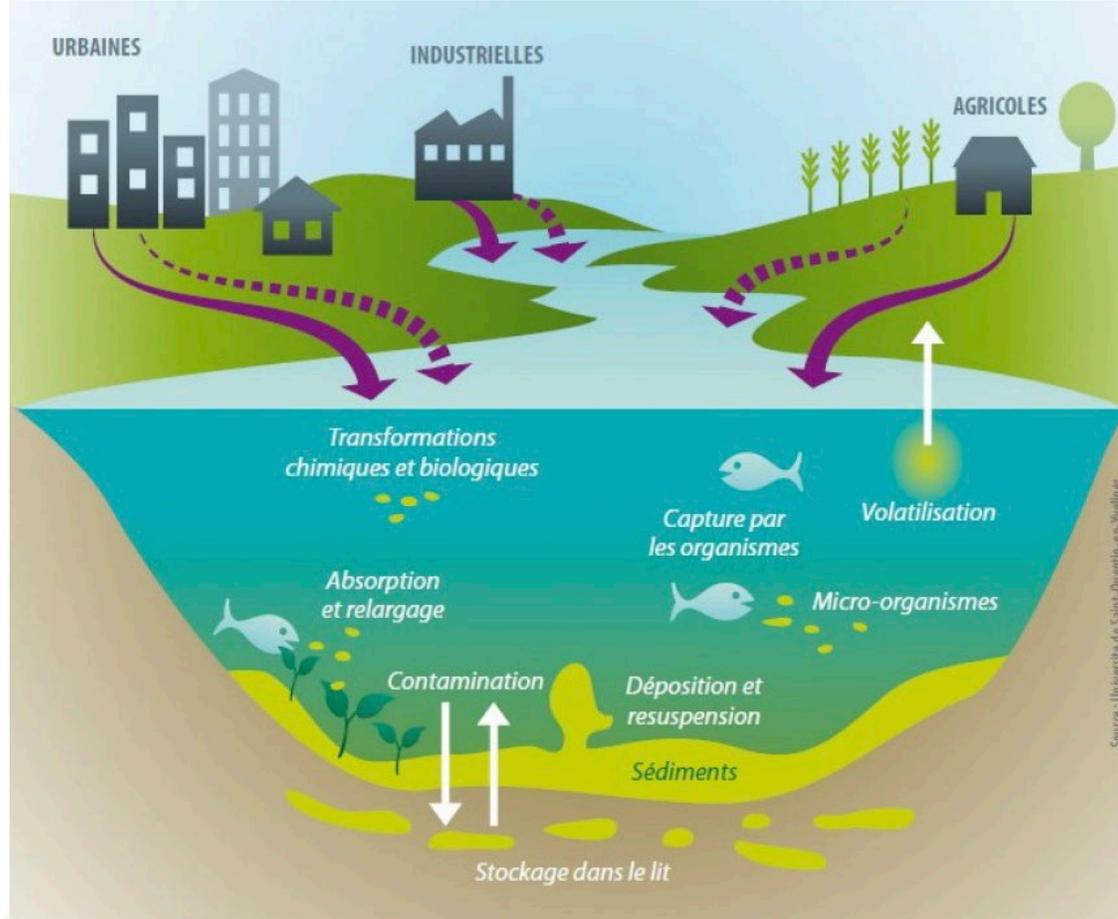
Stress multiples
Température
Salinité
Oxygène

Problématique importante et d'actualité



Pollutions
Métaux lourds
Hydrocarbures
Phytosanitaires
...

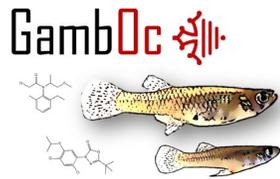
Stress multiples
Température
Salinité
Oxygène



Impacts

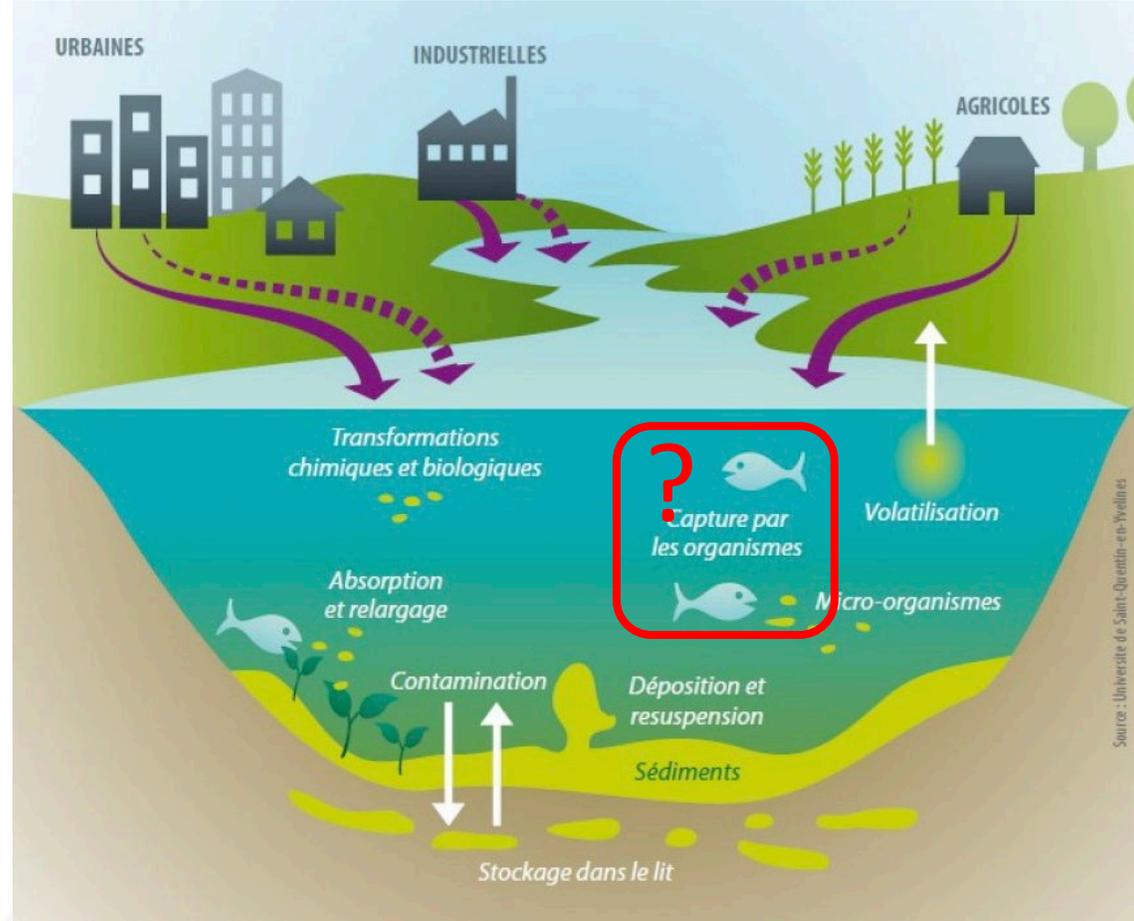
Organismes
Biodiversité
Processus & Fonctions
des écosystèmes

Problématique importante et d'actualité



Pollutions
Métaux lourds
Hydrocarbures
Phytosanitaires
...

Stress multiples
Température
Salinité
Oxygène



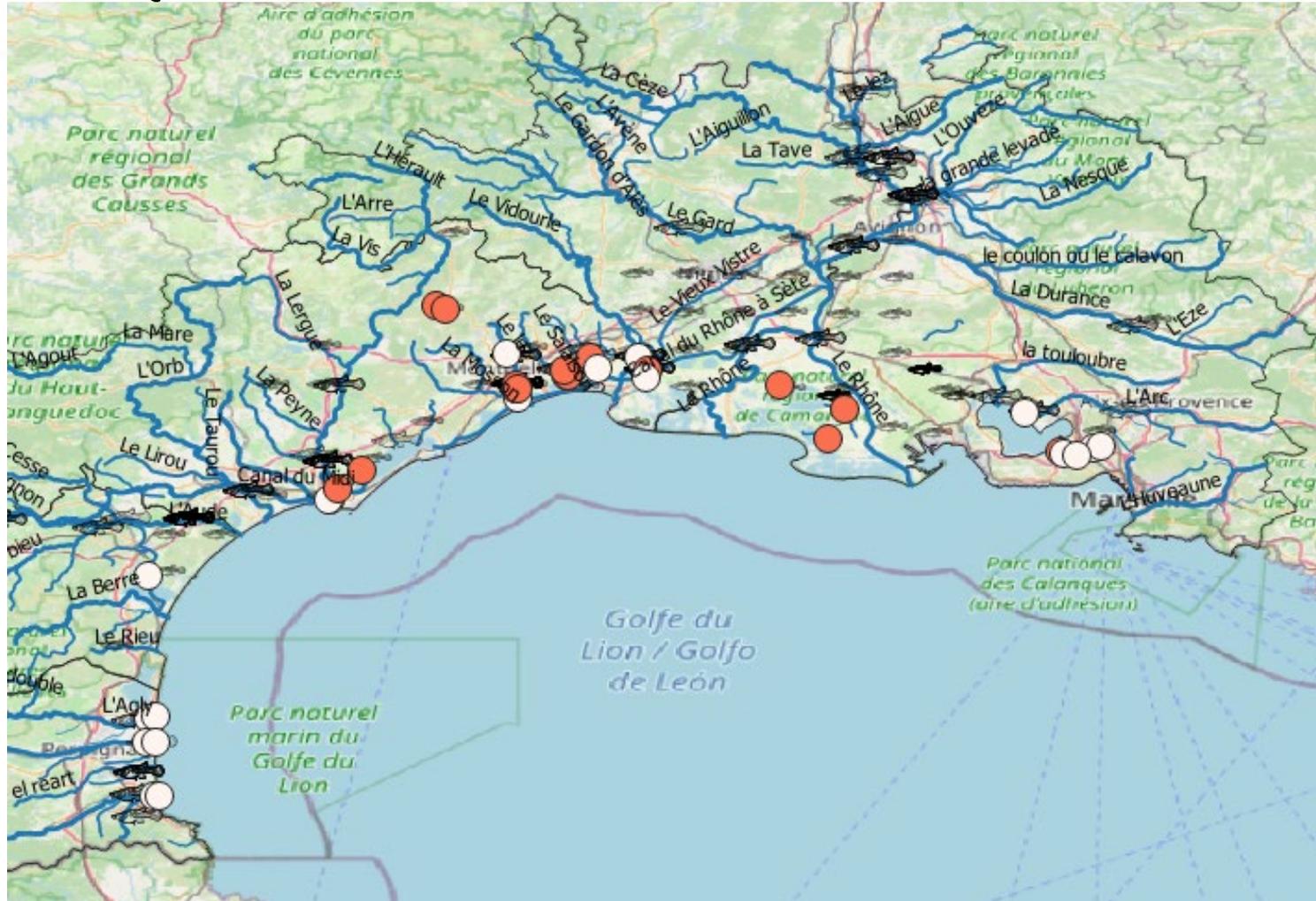
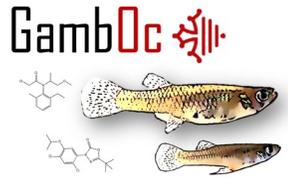
Impacts

Organismes
Biodiversité
Processus & Fonctions
des écosystèmes

Mécanismes de tolérance des organismes vertébrés?

Plasticité
Adaptation génétique
Epigénétique

Ecosystèmes Occitans étudiés



Environ 30 sites

Environnements particuliers à la région Occitanie

Ecosystèmes Occitans étudiés



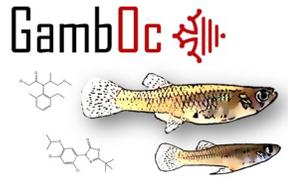
Particularité :
court fleuve côtier
→ étang (lagune)
→ mer

Exemple
Lez – étang du Méjean



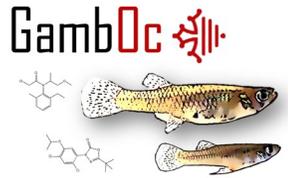
Polluants

Exemple de l'étang de l'Or

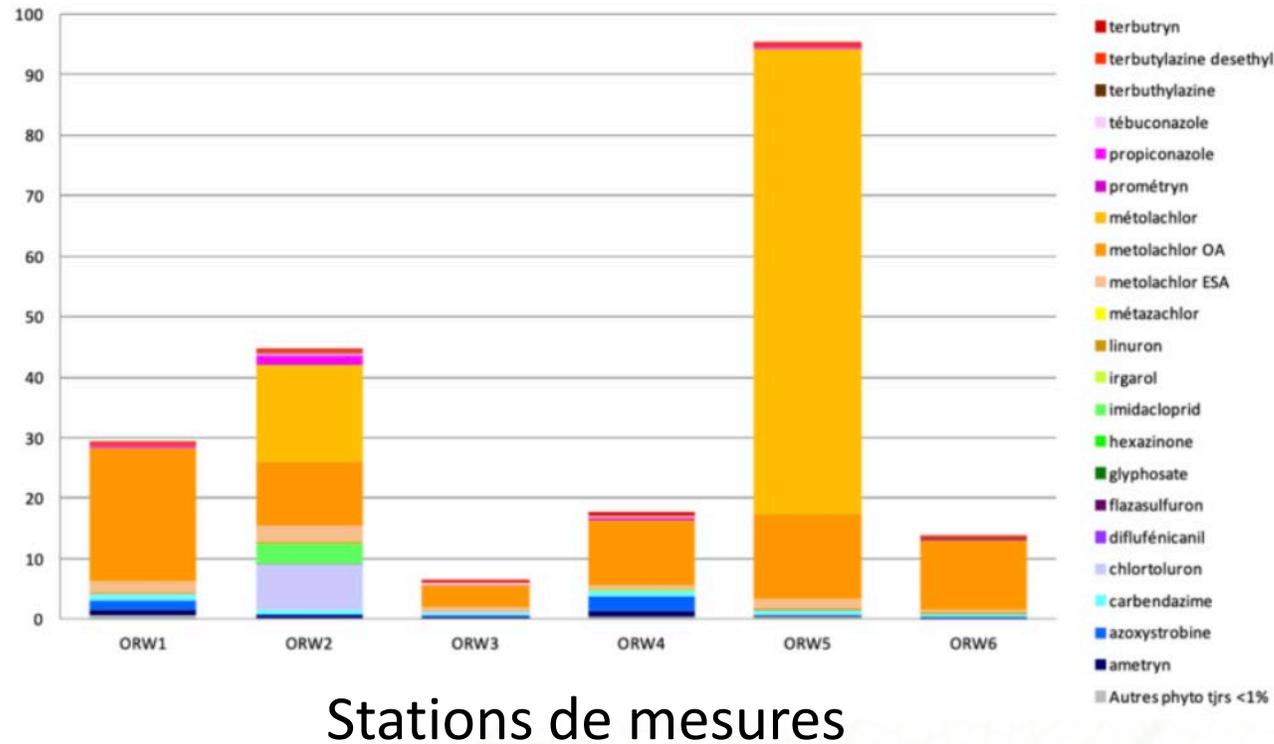


Polluants

Exemple de l'étang de l'Or

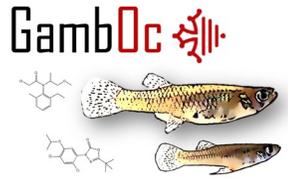


Quotient de Risque cumulé (exemple phytosanitaires)

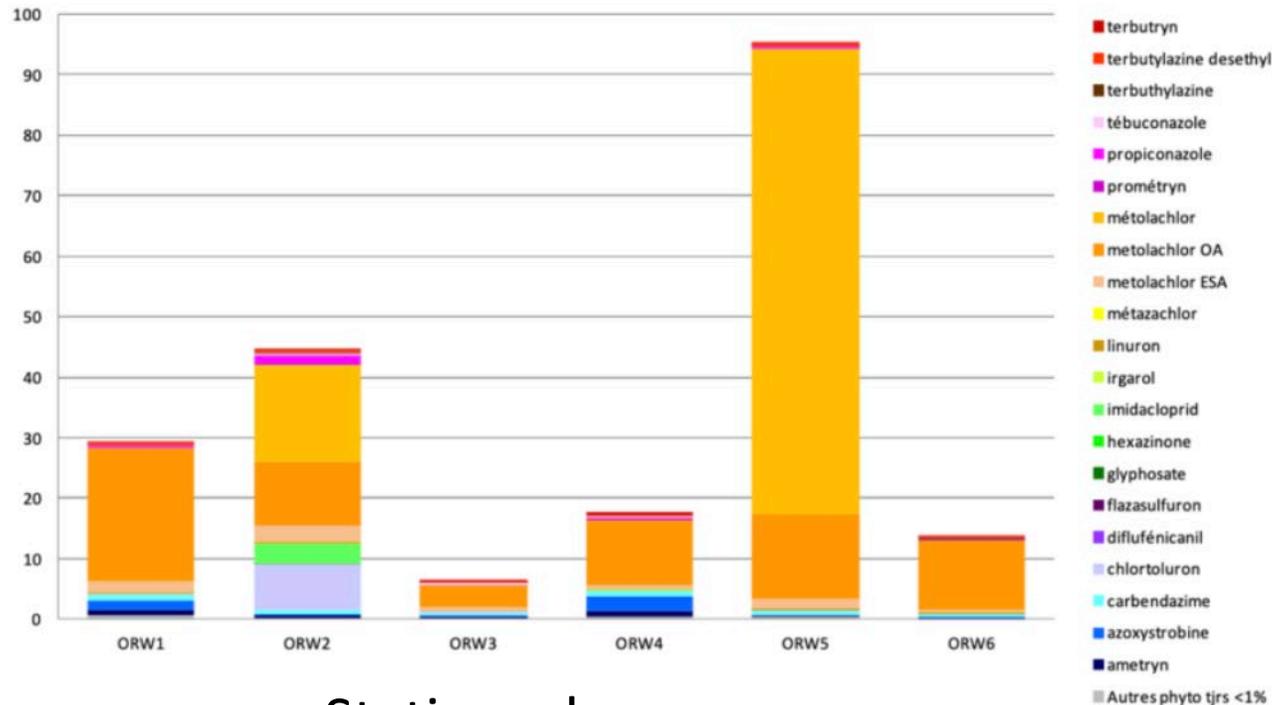


Polluants

Exemple de l'étang de l'Or



Quotient de Risque cumulé (exemple phytosanitaires)



Stations de mesures

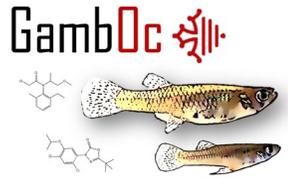
- Un risque jugé « fort » pour la santé des écosystèmes de 8 lagunes sur 10.
- Le cumul des pesticides constitue une problématique à part entière.
- Accumulation lagunaire caractéristique

<https://wwz.ifremer.fr/Espace-Presses/Communiqués-de-presses/Pesticides-dans-les-lagunes-de-Méditerranée-un-nouvel-indicateur-permet-de-mieux-évaluer-le-risque-écologique>

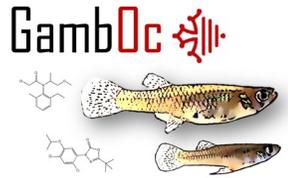
<https://www.inrae.fr/actualites/impacts-produits-phytopharmaceutiques-biodiversite-services-ecosystemiques-resultats-lexpertise-scientifique-collective-inrae-ifremer>

Stress environnementaux

Exemple de l'étang du Méjean

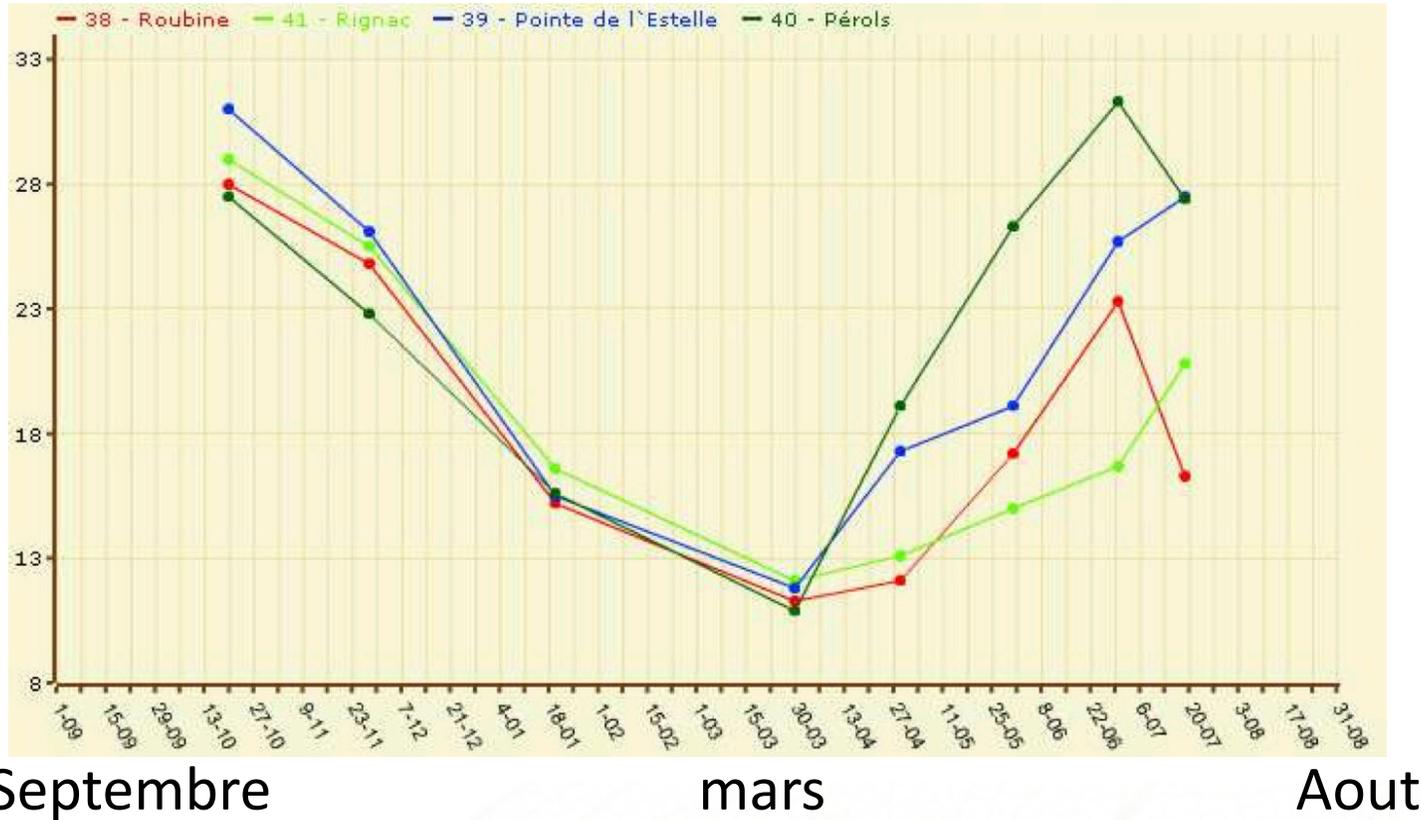


Stress environnementaux



Salinité de l'eau

Exemple de l'étang du Méjean



Stress environnementaux

Exemple de l'étang du Méjean

Salinité de l'eau

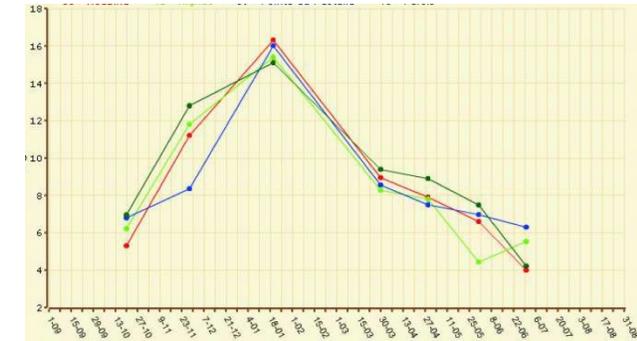


Septembre

mars

Aout

Oxygène dissous



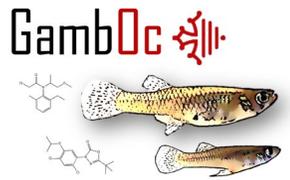
Température



Stress particuliers à ces milieux aquatiques littoraux

Espèce étudiée

Gambusia holbrooki

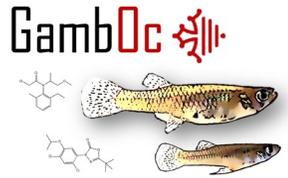


Espèce étudiée

Gambusia holbrooki



Petit poisson d'eau douce et saumâtre
Invasif mondialement (originaire de l'est de USA)

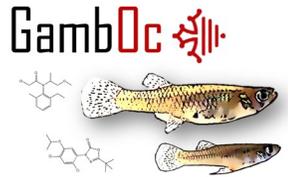


Espèce étudiée

Gambusia holbrooki



Petit poisson d'eau douce et saumâtre
Invasif mondialement (originaire de l'est de USA)
Temps de génération court
Très abondant
Largement distribué en zones littorales
Facile à échantillonner, manipuler et élever



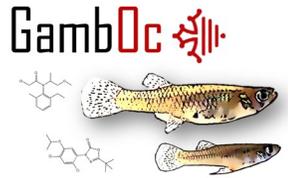
Espèce étudiée

Gambusia holbrooki

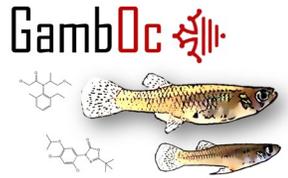


Petit poisson d'eau douce et saumâtre
Invasif mondialement (originaire de l'est de USA)
Temps de génération court
Très abondant
Largement distribué en zones littorales
Facile à échantillonner, manipuler et élever

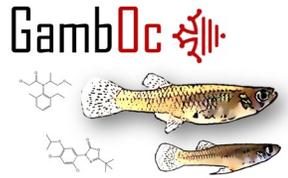
-> modèle en devenir



Implémentation : une étude intégrative



Implémentation : une étude intégrative

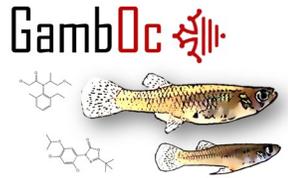


- Caractérisation de l'exposome chimique



Capteurs Pocis

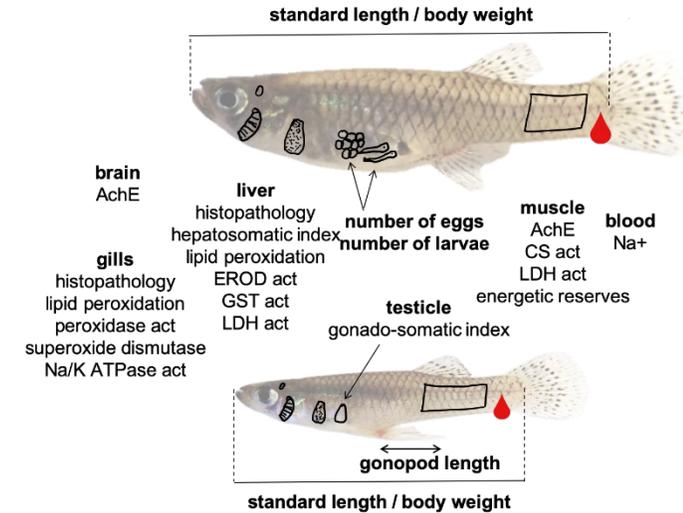
Implémentation : une étude intégrative



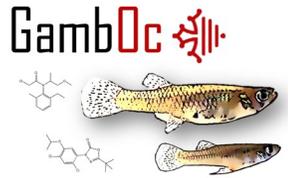
- Caractérisation de l'exposome chimique
- Analyses de biométries et biomarqueurs moléculaires, cellulaires, et physiologiques



Capteurs Pocis



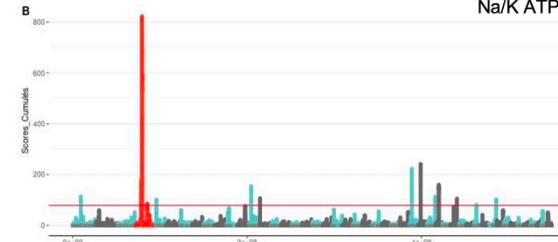
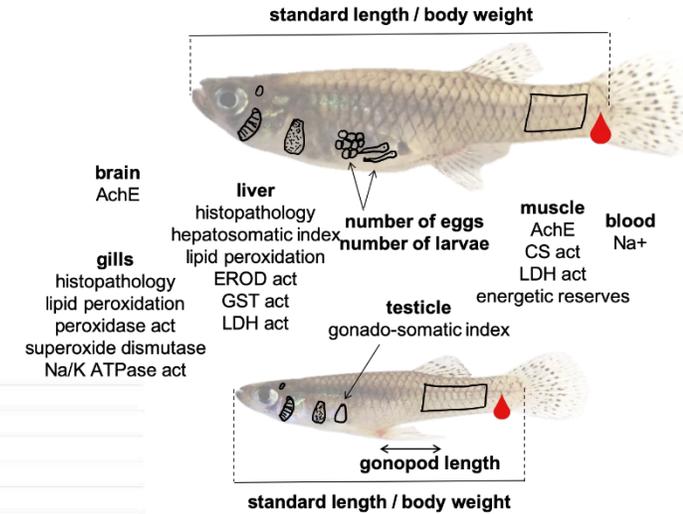
Implémentation : une étude intégrative



- Caractérisation de l'exposome chimique
- Analyses de biométries et biomarqueurs moléculaires, cellulaires, et physiologiques
- Séquençage de génomes et recherches de signatures de réponses génétiques

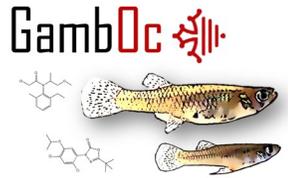


Capteurs Pocis



Balayages génomiques

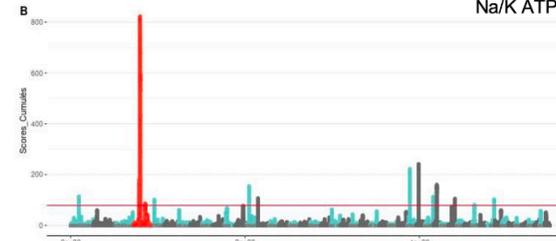
Implémentation : une étude intégrative



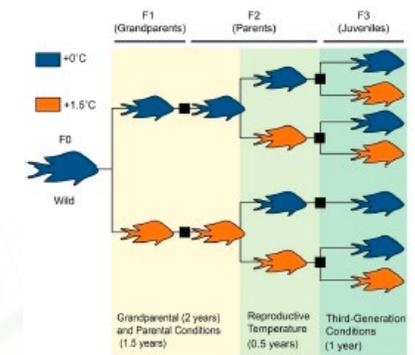
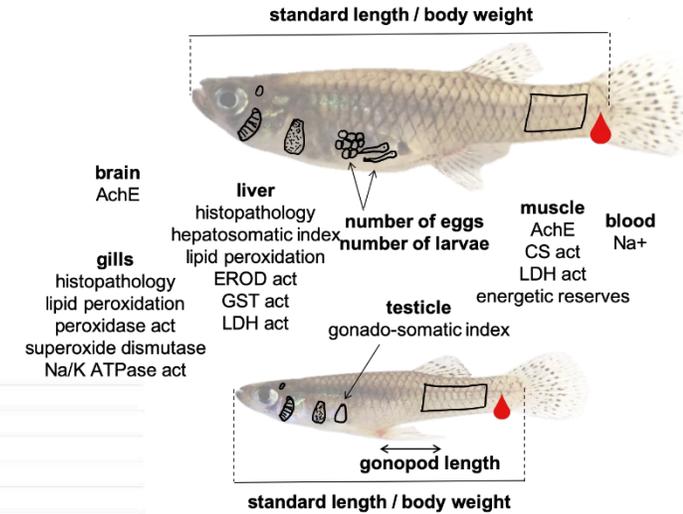
- Caractérisation de l'exposome chimique
- Analyses de biométries et biomarqueurs moléculaires, cellulaires, et physiologiques
- Séquençage de génomes et recherches de signatures de réponses génétiques
- Élevage et séquençage puis recherches d'effets épigénétiques et transgénérationnels



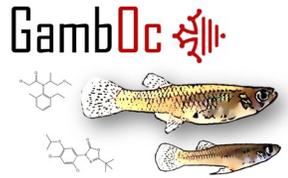
Capteurs Pocis



Balayages génomiques

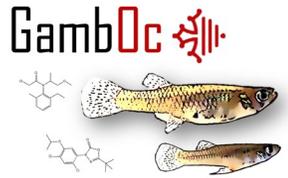


Exemple de la génomique



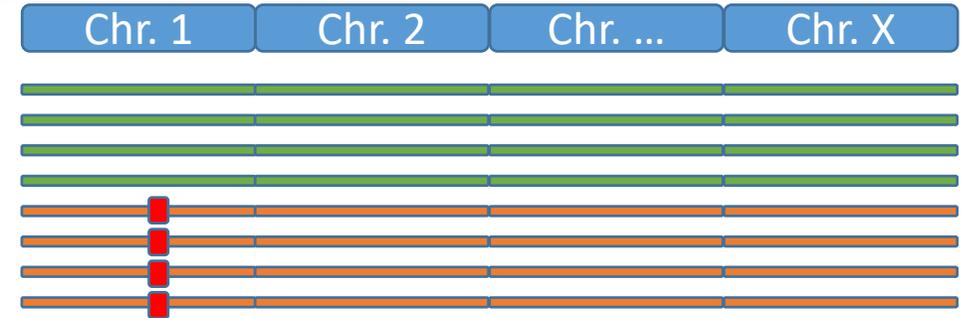
Exemple de la génomique

- Séquençage, assemblage et annotation d'un génome de référence



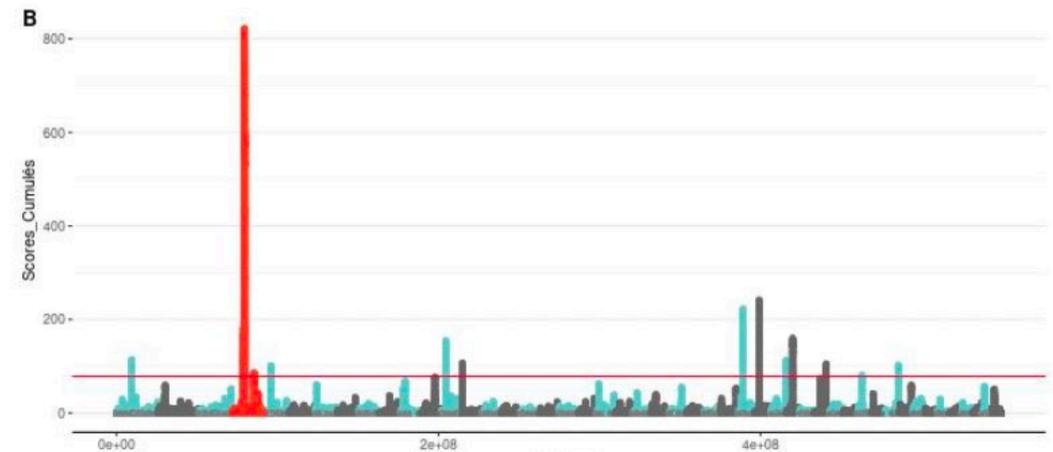
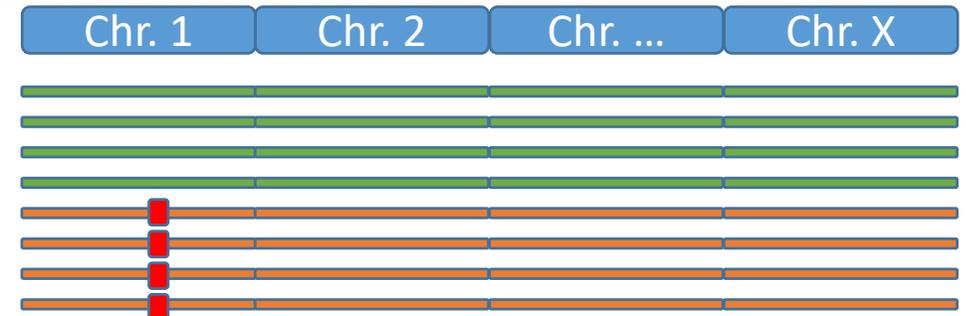
Exemple de la génomique

- Séquençage, assemblage et annotation d'un génome de référence
- Re-Séquençage de multiples génomes issus des différentes populations



Exemple de la génomique

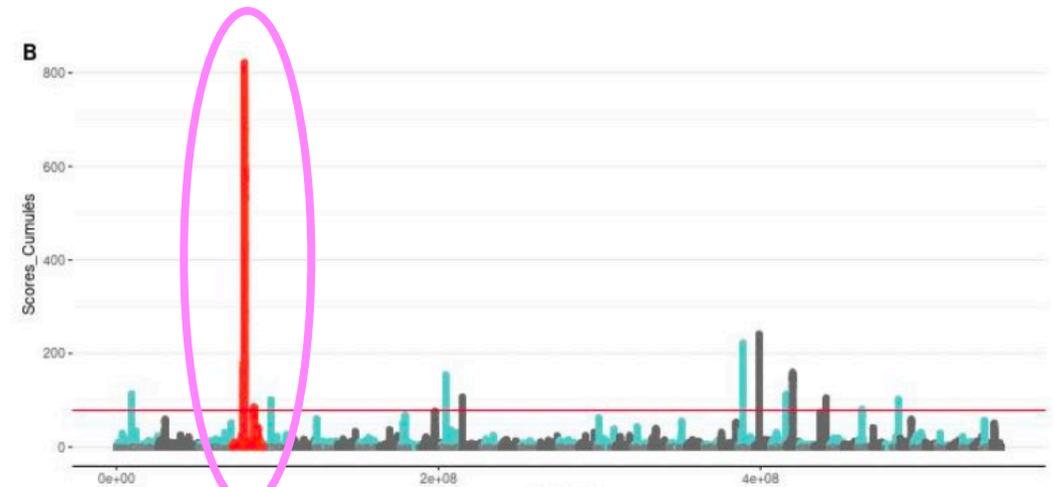
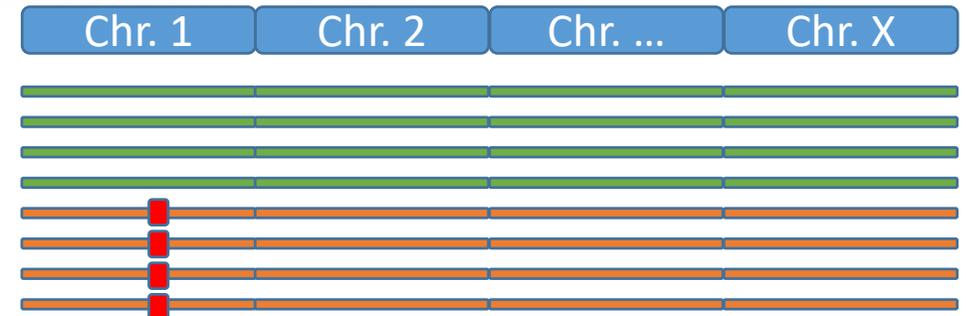
- Séquençage, assemblage et annotation d'un génome de référence
- Re-Séquençage de multiples génomes issus des différentes populations
- Recherches de signatures génétiques d'adaptation aux polluants et stress



Balayages génomiques

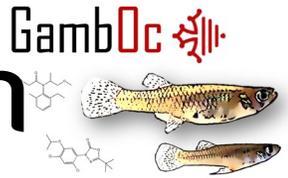
Exemple de la génomique

- Séquençage, assemblage et annotation d'un génome de référence
- Re-Séquençage de multiples génomes issus des différentes populations
- Recherches de signatures génétiques d'adaptation aux polluants et stress
- Caractérisation des mécanismes d'évolution de ces adaptations

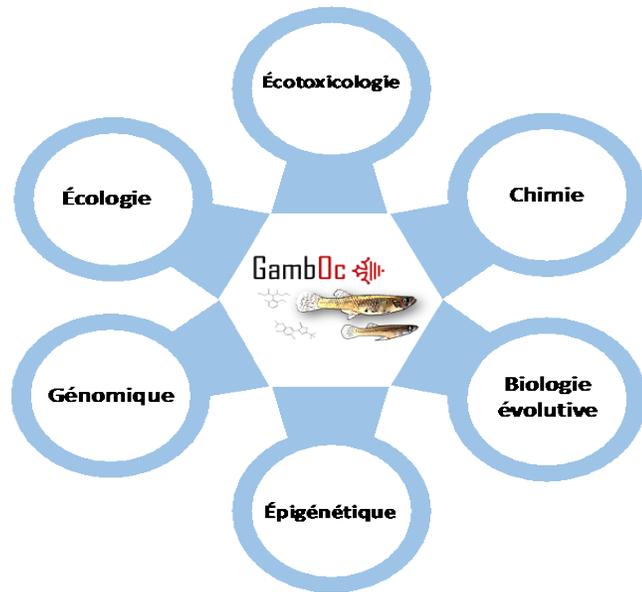


Balayages génomiques

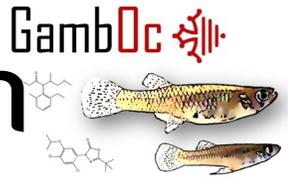
Rôle structurant de ce projet consortium



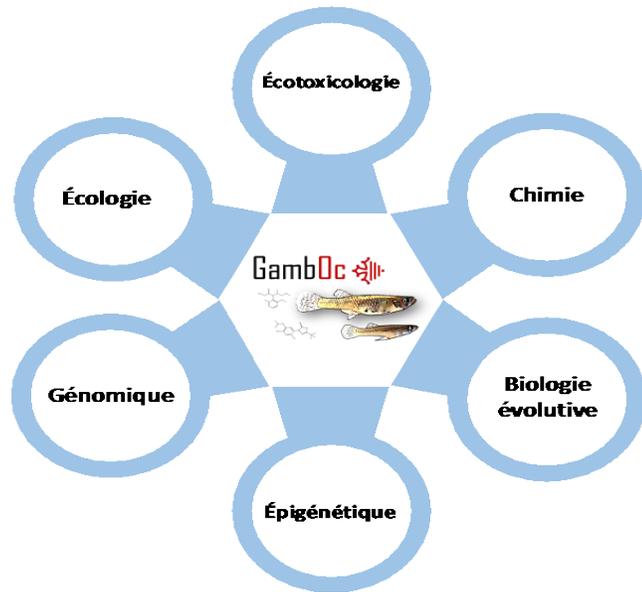
- Synergie scientifique d'expertises variées et complémentaires



Rôle structurant de ce projet consortium



- Synergie scientifique d'expertises variées et complémentaires



- Perspectives et volonté collective d'extensions du projet
 - Projet déposé auprès de l'Agence Nationale de la Recherche
 - Demandes de financements CDD (thèses, ingénieurs)

COMITÉ D'ORIENTATION STRATÉGIQUE

