



**HAL**  
open science

## EAU-MI-CRAU

Nils Ferrand, Mariana Machado-Rios, Sylvie Morardet, Mathilde Boissier,  
Stéphanie Malingrey, Julie Latune, Eva Perrier, Eliza Crouzet, Joana  
Line-Guerreiro

► **To cite this version:**

Nils Ferrand, Mariana Machado-Rios, Sylvie Morardet, Mathilde Boissier, Stéphanie Malingrey, et al..  
EAU-MI-CRAU. Inrae. 2023, pp.1-66. hal-04232658

**HAL Id: hal-04232658**

**<https://hal.inrae.fr/hal-04232658v1>**

Submitted on 9 Oct 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike 4.0 International License

# EAU-MI-CRAU

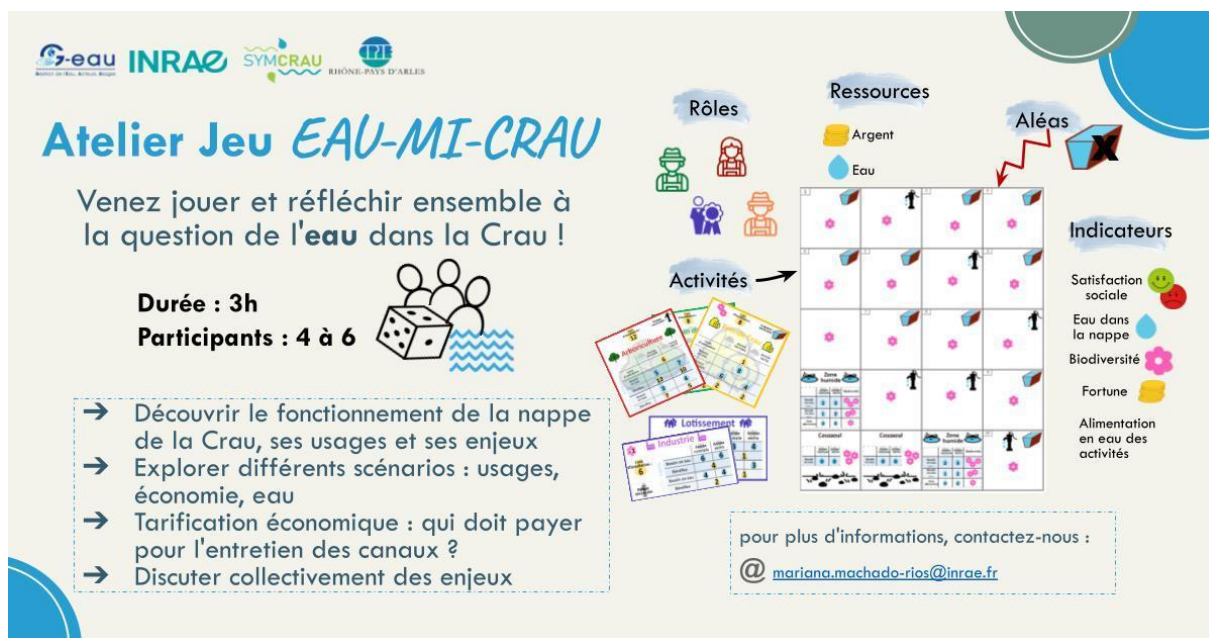
## Bilan des ateliers réalisés dans la Crau

2023

Rédaction : Mariana Rios, Sylvie Morardet, Mathilde Bossier

Contributrices : Stéphanie Malingrey, Julie Latune, Eva Perrier, Eliza Crouzet, Joana Line Guerreiro

Pilotage projet et design primaire des prototypes : Nils Ferrand



**Atelier Jeu EAU-MI-CRAU**

Venez jouer et réfléchir ensemble à la question de l'eau dans la Crau !

**Durée : 3h**  
**Participants : 4 à 6**

- Découvrir le fonctionnement de la nappe de la Crau, ses usages et ses enjeux
- Explorer différents scénarios : usages, économie, eau
- Tarification économique : qui doit payer pour l'entretien des canaux ?
- Discuter collectivement des enjeux

**Rôles**  
Argent  
Eau

**Ressources**  
Argent  
Eau

**Aléas**

**Indicateurs**  
Satisfaction sociale  
Eau dans la nappe  
Biodiversité  
Fortune  
Alimentation en eau des activités

**Activités**

pour plus d'informations, contactez-nous :  
@ [mariana.machado-rios@inrae.fr](mailto:mariana.machado-rios@inrae.fr)

Les ateliers du jeu Eau-mi-Crau ont été réalisés dans le cadre de l'appel à projets de l'Agence de l'Eau " Eau et participation citoyenne ", dont le SYMCRAU est le porteur de projet. L'Unité Mixte de Recherche Gestion de l'Eau, Acteurs et Usages (UMR G-EAU) ainsi que le CPIE Rhône-Pays d'Arles en sont les partenaires techniques.

L'UMR G-EAU, en collaboration avec le SYMCRAU, a développé un jeu de plateau afin de servir de support de discussion sur la gestion de la nappe de Crau. Les ateliers avec les habitants du territoire avaient pour but (i) de recueillir l'avis des participants sur les différents enjeux de la gestion de l'eau de la nappe de Crau, (ii) d'évaluer l'acceptabilité de nouveaux modèles économiques par les citoyens usagers, (iii) de susciter l'apprentissage et la création d'une

conscience collective sur la nappe ; le tout afin d'améliorer l'action publique pour la gestion de la nappe.

## SOMMAIRE

<b>1. Rappel du cadrage méthodologique.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Évolutions du jeu.....</b>	<b>4</b>
<b>3. Le jeu Eau-Mi-Crau dans sa version finale.....</b>	<b>8</b>
<b>4. Protocole financement et approche économique des canaux d'irrigation (Livrable).....</b>	<b>9</b>
<b>4.1. Format initialement imaginé pour les ateliers « Financement de l'entretien des canaux ».</b>	<b>9</b>
<b>4.2. Discussion lors du comité d'orientation du 17 mars 2023.....</b>	<b>13</b>
<b>4.3. Discussion lors d'un séminaire interne de l'équipe PRECOS de l'UMR G-eau.....</b>	<b>14</b>
<b>4.4. Format final pour les ateliers « Financement de l'entretien des canaux ».....</b>	<b>14</b>
<b>5. Les sessions de jeu Eau-Mi-Crau.....</b>	<b>17</b>
<b>6. Les choix des joueurs pendant les sessions de jeu.....</b>	<b>19</b>
<b>7. Réponses aux questionnaires : Sessions de jeu de la 1ère phase.....</b>	<b>27</b>
<b>8. La jouabilité et l'utilité du jeu.....</b>	<b>31</b>
<b>9. Réponses aux questionnaires Eau-mi-Crau : 2ème et 3ème phase.....</b>	<b>31</b>
<b>10. La nappe de la Crau et l'entretien des canaux d'irrigation.....</b>	<b>43</b>
<b>11. Conclusion intermédiaire.....</b>	<b>44</b>
<b>Version finale du jeu.....</b>	<b>46</b>
<b>Questionnaire de début et fin de jeu.....</b>	<b>64</b>

## **1. Rappel du cadrage méthodologique**

Ce rappel s'appuie sur la note de cadrage méthodologique proposée par Nils Ferrand, Géraldine Abrami, Sylvie Morardet au 3 mai 2021.

### *Enjeux et objectifs*

Les enjeux du processus de participation citoyenne envisagés par le SYMCRAU étaient les suivants :

- Appropriation de la démarche et justice perçue de la part des citoyens
- Naturalité du territoire
- Acceptabilité d'un nouveau modèle économique pour le financement de l'entretien des canaux d'irrigation gravitaire
- Priorisation des enjeux eau-foncier-biodiversité

Les objectifs formulés en conséquence pour le projet sont les suivants :

- Favoriser l'intelligence collective dans la recherche de solutions
- Évaluer et co-développer l'acceptabilité sociale de solutions déjà envisagées par le SYMCRAU
- Conforter les décideurs dans le niveau d'ambition des choix de gestion
- Renforcer la légitimité des arbitrages politiques
- Faciliter leur appropriation par les populations et les engagements ultérieurs

La volonté première du SYMCRAU était la construction et l'usage d'un jeu eau-territoire. G-EAU a proposé de l'inclure dans une démarche participative plus large, cadrée pour que les finalités du processus soit précisées avec les acteur.rice.s du territoire. Quant au jeu, il n'est alors plus une fin en soi mais un moyen de permettre aux citoyen.ne.s de s'emparer de la problématique de la gestion de la nappe. Ce type de processus participatif induit un "contrat de participation" clair et partagé.

Cette démarche participative a été pensée dans une posture de préformation et d'appui. Bien que le partenariat avec le CPIE doive permettre d'engager l'extension citoyenne localement, il s'agit ici d'éviter l'animation systématique pour permettre au contraire un développement renforcé de démarches autonomes au sein des groupes citoyens.

Cette démarche participative a été complétée par un dispositif de suivi-évaluation qui a été piloté par les chercheurs, sans qu'une option participative ait pu être mise en oeuvre.

### *Planning prévisionnel*

Le planning prévisionnel précisé dans la note de cadrage méthodologique du 3 mai 2021 comportait quatre étapes :

- 1. Cadrer le processus et co-décider des formes de participation citoyenne (mois 1 à 7 : mai 2021 à novembre 2021)**

Un atelier PrePar a été proposé pour aboutir à un plan de participation.

## 2. Établir un diagnostic participatif (mois 2 à 6 : juin 2021 à octobre 2021)

Ce diagnostic a été établi par un atelier de mise en oeuvre de la :

- méthode KOPER, le 16/10/2021

## 3. Établir une modélisation participative, base d'un jeu local (mois 8 à 10 : décembre 2021 à février 2022)

Des sessions de co-modélisation ont été proposées avec

- Une session de co-design du jeu le 20/06/21
- Un second atelier citoyen le 31/08/21

A partir de cela, des étudiants de master ont aussi travaillé sur la conception de jeux liés à la problématique de la Crau.

## 4. Mettre en œuvre le jeu avec deux sous-étapes :

### a. Sensibilisation et engagement (mois 9 à 13 : mars 2022 à juin 2022)

Suite à la conception du jeu, de nombreuses sessions ont été réalisées afin de tester la pertinence du dispositif, la qualité de représentation du fonctionnement du socio-hydrosystème de la plaine de Crau, sa capacité à engager les acteurs dans une réflexion sur leur territoire. Cette phase est détaillée dans la suite de ce document.

### b. Co-élaboration stratégique (mois 14 à 17 : juillet 2022 à septembre 2022)

## 6. Suivi évaluation tout au long du dispositif

## 2. Évolutions du jeu

On retrouve tous les éléments constitutifs du jeu actuel, tel que transféré au SYMCRAU et au CPIE, [ici](#).

### 2.1. Modélisation participative et première version du jeu

La construction du jeu a débuté avec deux sessions (session de co-design du 20/06/2021 et atelier citoyen du 31/08/21) impliquant des acteurs du territoire. À partir d'un diagnostic partagé, les citoyens ont co-construit un modèle à partir duquel une simulation (appelée "jeu") est possible. Cette première phase a permis de mettre en évidence le besoin de représenter le territoire par un plateau de jeu (triangulaire dans ces sessions) traversé par des canaux (Figure 1). Cinq types d'activités ont été proposées :

- L'activité de foin de Crau qui permet de recharger la nappe
- L'activité d'arboriculture/maraîchage qui ne recharge pas la nappe
- Des industries qui impactent la qualité de l'eau
- Des zones urbaines
- Des zones rurales

Cette première phase a mis en avant 6 rôles (Figure 2) :

- Un gestionnaire de canal
- Un producteur de foin de Crau
- Un producteur de pêches
- Un élu
- Un chef d'entreprise
- Une association de protection de la nature

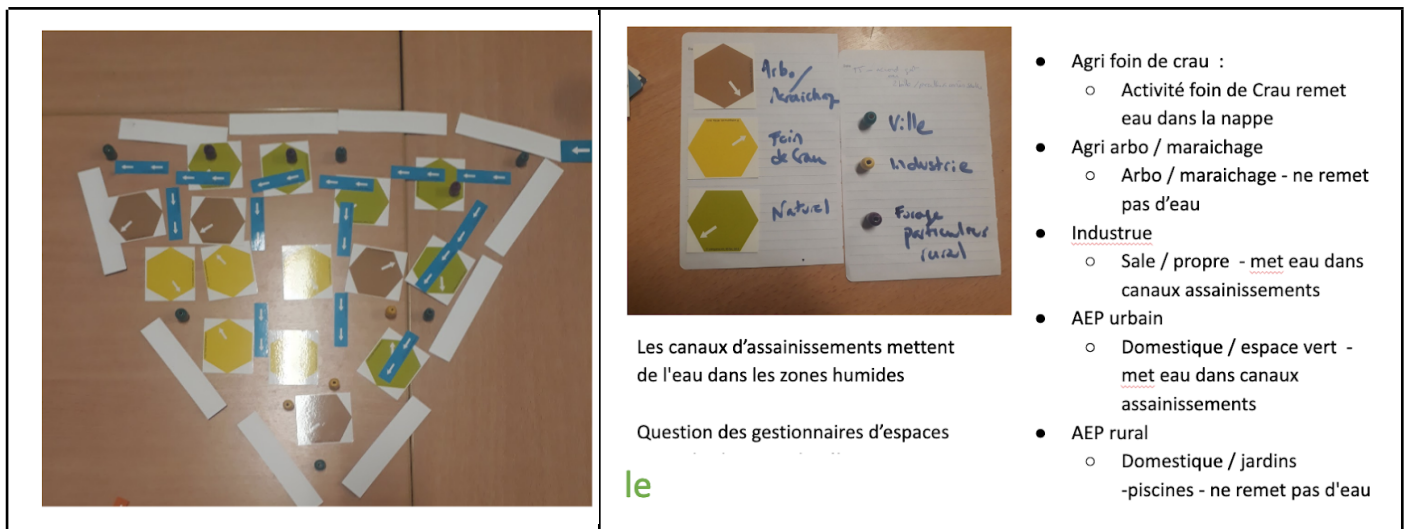


Figure 1 : Le plateau de jeu co-construit avec les acteurs du territoire, juin 2021

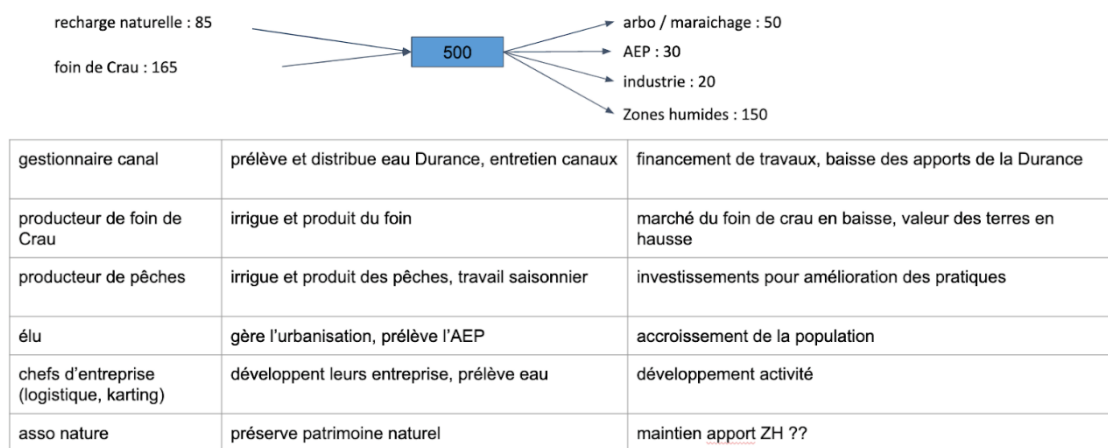


Figure 2 : Fiches de rôles du jeu co-construit avec les acteurs du territoire, juin 2021

Cette première réunion de travail a permis de construire une version du jeu testable en août 2021. Cette version ne respecte pas toutes les caractéristiques présentes dans la modélisation participative. En effet, des simplifications ont été nécessaires pour garder un jeu d'une complexité modérée et les interactions jugées "non essentielles" ne sont plus présentes.

Dans cette version, le territoire (toujours triangulaire - voir Figure 3) est divisé en différentes parcelles irriguées par des canaux ou alimentées par la nappe. Sur ces parcelles viennent se placer différentes activités :

- Agricoles : le foin de Crau a été conservé mais l'activité d'arboriculture-maraîchage a été séparée en trois sous-activités : arboriculture conventionnelle, arboriculture économe, et maraîchage.
- Urbaines
- Industrielles
- Naturelles : les zones naturelles sont explicitement représentées et divisées selon 3 types : coussouls, zones humides et étangs.

Ce jeu était prévu pour 8 joueurs qui reprennent 4 des 6 rôles proposés pendant l'atelier précédent (les rôles de chef d'entreprise et d'association de protection de la nature ont été supprimés pour simplifier le jeu) :

- 4 agriculteurs (les rôles différenciés de producteurs de foin de Crau et de pêches sont maintenant fusionnés)

- 2 ASA (le rôle de gestionnaire de canaux est bien représenté)
- 2 communes (le rôle d'élu est lui aussi représenté)

La nappe fournit de l'eau à tout le territoire. La quantité d'eau stockée permet de qualifier son état.

Les objectifs pour les joueurs sont les suivants :

- Découvrir le fonctionnement d'une simulation de territoire sous la forme d'un jeu sérieux, puis donner leur avis sur son usage
- Organiser la gestion du territoire, de l'eau et les activités
- Prendre la place d'un acteur pour mieux comprendre ses contraintes
- Débattre autour des différents scénarios possibles, et des décisions envisageables.

Il n'y a pas de « gagnant » ou « perdant » individuel. Par contre des indicateurs sont proposés et discutés à chaque tour.

Cette version a été testée avec des acteurs du territoire le 31 août 2021. Parmi les nombreux commentaires, il en est ressorti une complexité encore trop grande avec trop d'informations à traiter, freinant ainsi l'exploration de scénarios.

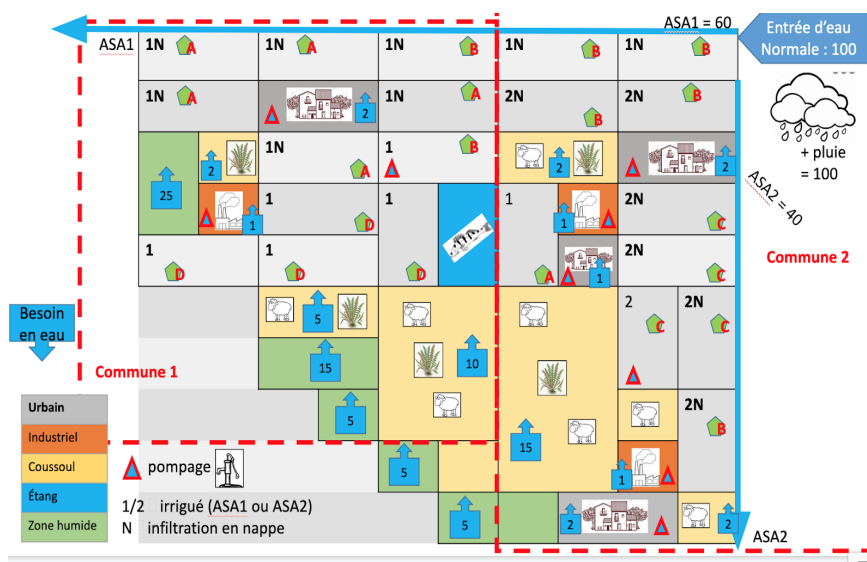


Figure 3 : Prototype du jeu, août 2021



Figure 4 : Photos prises lors de l'atelier de test du premier prototype du jeu à Arles, août 2021

## **2.2. Jeux proposés par les étudiants du master Eau de l'université de Montpellier**

Trois groupes d'étudiants du master Eau de Montpellier ont travaillé sur un jeu mettant en évidence des problématiques soulevées par la phase de diagnostic collectif faite par les acteurs de la Crau.

## **2.3. Travail vers la version définitive du jeu**

Suite à aux retour des étudiants et des acteurs du territoire, le jeu a encore été simplifié avec un plateau de jeu - territoire rectangulaire de 20 parcelles (voir Figure 5 ci-dessous) sur lesquelles 6 "activités" cohabitent :

- Foin de Crau (agricole)
- Arboriculture (agricole)
- Zones industrielles (urbaine)
- Zones résidentielles (urbaine)
- Zones humides (naturelle)
- Coussouls (naturelle)

On retrouve deux rôles différents :

- agriculteur.ice, en charge des activités agricoles. Trois joueurs ont ce rôle.
- élu, en charge des activités urbaines. Un joueur a ce rôle.

Le rôle de gestionnaire du réseau d'irrigation est joué collectivement par les agriculteur.rice.s.

De nombreuses sessions de tests ont permis d'affiner les actions permises par le jeu, les phases de délibérations collectives, l'équilibrage de chacune des activités. Ces phases ont aussi permis d'adapter le matériel utilisé pour faciliter l'appropriation des mécanismes par la manipulation de pions sans que celle-ci ne soit trop fastidieuse.

Avec ces simplifications, les objectifs du jeu ont été précisés. Les problématiques sur lesquelles on souhaite mettre l'accent sont :

- La compréhension par les joueurs de la circulation de l'eau sur le territoire, depuis la Durance au prairies de foin de Crau puis vers la nappe pour alimenter les autres activités agricoles et urbaines ;
- La gestion de la quantité d'eau dans la nappe, la question de la qualité n'est pas abordée ;
- La gestion de l'aménagement du territoire : l'espace est limité et impacte la quantité d'eau dans la nappe ;
- Une réflexion autour de l'entretien des canaux d'irrigation : les joueurs jouent collectivement le rôle du gestionnaire du réseau d'irrigation et décident ensemble du financement de l'entretien des canaux.
- Les problématiques relationnelles se limitent à celles entre agriculteurs et élus. On ne considère pas les relations entre agences de l'eau différentes.

Au jeu en tant que tel, nous avons ajouté deux questionnaires. Le premier est à remplir individuellement et permet d'évaluer les connaissances des joueurs sur la nappe de la Crau et le territoire, préalables à la session de jeu, et d'interroger leurs préférences en termes de politiques publiques. Le second est à remplir collectivement suite au jeu afin de savoir comment les joueurs ont appréhendé le jeu, et les risques et solutions qu'ils identifient sur le territoire. Enfin, les joueurs doivent remplir une fiche de suivi du jeu qui permet de suivre les choix faits pendant le jeu.



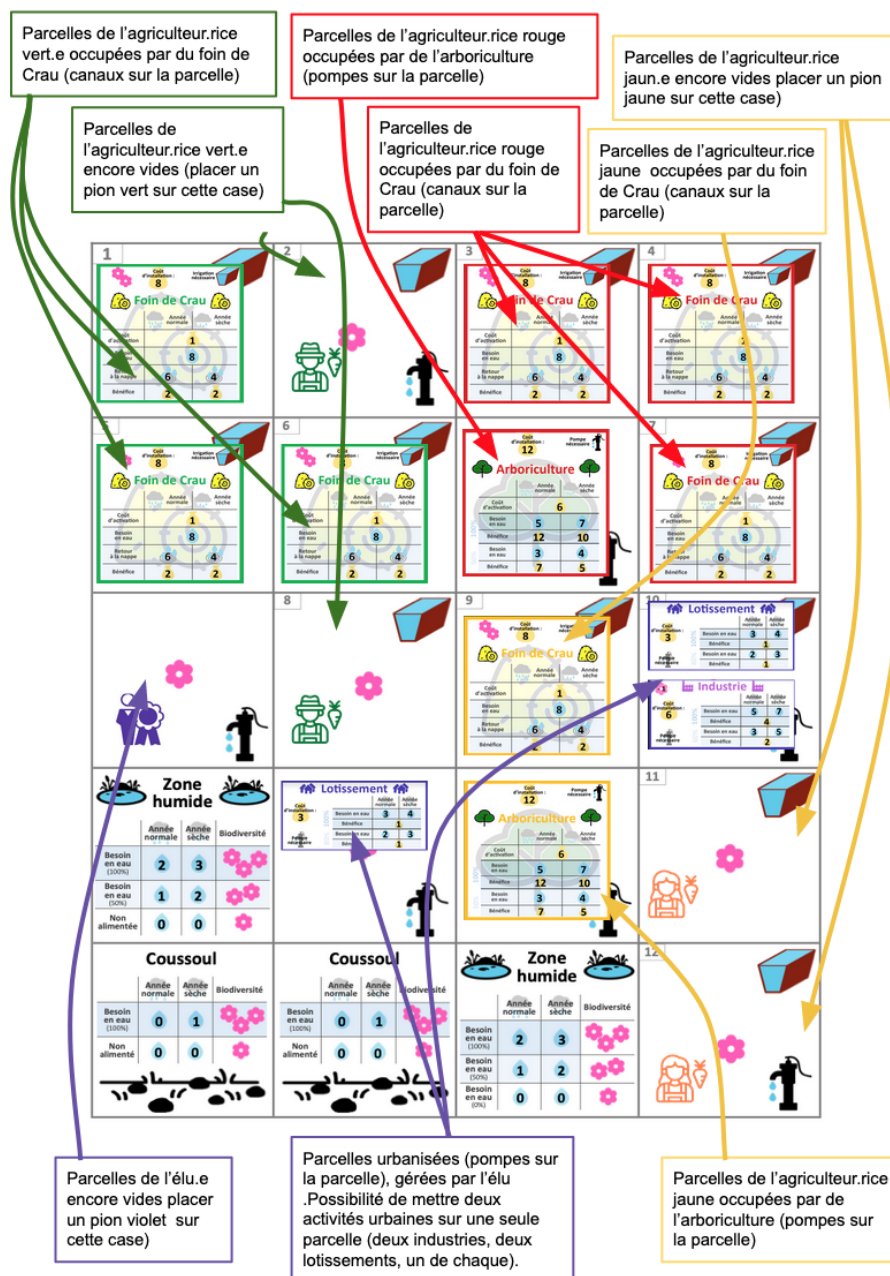


Figure 5 : Plateau de jeu, février 2022

#### 2.4. Derniers ajustements

Une réunion de formation au jeu Eau-Mi-Crau avec des membres du Symcrau et du CPIE Rhône-Pays d'Arles a eu lieu en octobre 2022. Lors de cette réunion, quelques derniers ajustements ont pu être apportés au jeu, comme la consommation d'eau des Coussouls en saison sèche qui est passée de 1 à 0.

Le questionnaire final a également été modifié, devenant individuel et contenant des questions plus spécifiques sur le financement des canaux d'irrigation.

### 3. Le jeu Eau-Mi-Crau dans sa version finale

Voir les règles du jeu en Annexe.

#### 4. Protocole financement et approche économique des canaux d'irrigation (Livrable)

Même si la question du financement de l'entretien des canaux d'irrigation gravitaire a été abordée dans les ateliers de la phase 1 et 2, il est apparu intéressant de développer un protocole spécifique pour centrer la discussion post-jeu sur cette question.

##### 4.1. Format initialement imaginé pour les ateliers « Financement de l'entretien des canaux »

Un premier format d'atelier a été imaginé et discuté avec le comité d'orientation de l'étude le 17 mars 2023. Il est présenté au tableau n°01.

Tableau 1 - Programme initialement proposé pour l'atelier sur le financement de l'entretien des canaux d'irrigation

Séquence	Contenu
Accueil	
Introduction	contexte, objectifs de l'atelier, programme
Questionnaire individuel	notamment connaissances préalables sur la nappe et le rôle des canaux
Session de jeu Eau-Mi-Crau	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Tour d'apprentissage</li><li>2. Scénario de paiement de l'entretien par les usagers AEP</li></ol>
Communication d'informations chiffrées	la nappe, ses usages, l'économie des canaux d'irrigation et de la filière foin
Exercice de consentement à payer individuel	<ul style="list-style-type: none"><li>- Accord pour le paiement et montant accepté</li><li>- Questions sur importance de la nappe et des canaux</li><li>- Données de base sociodémographiques</li></ul>
Discussion collective	<ul style="list-style-type: none"><li>- Qui doit contribuer au financement de l'entretien des canaux ?</li><li>- Selon quelles modalités ?</li><li>- Quel serait le niveau d'une « juste » contribution des usagers à la recharge de la nappe ?</li></ul>

Les principales modifications apportées par rapport à une session de jeu standard consistaient donc en :

- une **modification du questionnaire préalable** au jeu (détaillée plus loin);
- une **scénarisation du 2<sup>ème</sup> tour de jeu** visant à restreindre les superficies en foin de Crau et contraindre fortement l'alimentation en eau potable ;
- l'insertion d'une **communication d'informations chiffrées sur la nappe**, ses usages, l'économie des canaux d'irrigation et de la filière foin, correspondant à une demande exprimée par certains des participants des sessions de jeu antérieures et correspondant au type d'information communément fournies aux participants à une enquête sur le consentement à payer en économie de l'environnement ;
- la **modification du questionnaire individuel post-jeu** avec l'introduction d'un exercice individuel de consentement à payer pour l'entretien des canaux d'irrigation, complété par des questions sur les motivations de ces choix et des données sociodémographiques (âge, genre, catégorie

socio-professionnelle, niveau de revenu) usuellement utilisées pour l'interprétation des résultats de ce type d'enquête ;

- Une **discussion collective**.

→ Modification du questionnaire préalable au jeu

Deux nouvelles questions ont été introduites :

- Connaissez-vous l'origine de l'eau que vous consommez à la maison ?
- Que connaissez-vous des canaux d'irrigation gravitaire qui sont présents sur le territoire ?

→ Scénarisation du deuxième tour de jeu

De nombreuses variables ont été identifiées comme pouvant avoir un impact à l'avenir sur la recharge de la nappe (voir Tableau 2). Compte tenu des simplifications nécessaires à la modélisation du système de la nappe de Crau sous forme de jeu sérieux, les seules variables utilisables pour forcer un scénario sont :

- Le nombre de parcelles de foin (qui influent sur la recharge de la nappe),
- Le nombre parcelles en arboriculture (qui influent sur la demande en eau de nappe)
- L'évolution démographique et le nombre de parcelles urbanisées (qui influent sur la demande en eau de nappe)
- Les prélèvements en eau sur la Durance

Les effets du climat sur les besoins en eau agricoles et l'évolution de la consommation individuelle par ménage sont plus difficiles à représenter, du fait des simplifications adoptées dans le jeu (par exemple augmenter d'une goutte d'eau les besoins des lotissements correspond à une augmentation de 33%).

Tableau 2 : Variables influençant la recharge de la nappe et les prélèvements et possibilité de test dans le jeu

Thématique	Variables	Testable dans le jeu	Tour 1 actuel
<b>Agriculture</b>	Prix des intrants	Non	Charges opérationnelles : Arboriculture : 6 W , Foin : 1W
	Prix des produits agricoles	Non	Bénéfices : Arboriculture : 7 ou 5 W ; Foin : 2W
	Variation des superficies en foin de Crau	Oui (nombre de parcelles de foin/urbanisées)	10 parcelles avec canaux sur 20, 8 en foin 2 parcelles urbanisées
<b>Ressources en eau</b>	Climat : diminution des pluies, augmentation des besoins en eau	Oui de façon grossière (besoins en eau des activités)	Foin : 8 gouttes (canaux)- retour nappe : 6 ou 4 gouttes Arboriculture : 5 ou 7 gouttes
	Prélèvements d'eau sur la Durance	oui	8 gouttes x nombre de parcelles en foin
<b>Demande en eau domestique</b>	Évolution démographique	Oui (nombre de parcelles urbanisées)	2 parcelles urbanisées
	Consommation en eau par tête (ou ménage)	Oui (besoins en eau des parcelles urbanisées)	3 ou 4 gouttes pour les lotissements
<b>Demande en eau industrielle</b>	Consommation en eau des activités industrielles	Oui (besoins en eau des parcelles urbanisées)	6 gouttes pour industries

→ Communication d'informations chiffrées sur la nappe et ses usages

Des données récentes (2021) ont pu être collectées concernant l'eau potable, issues des rapports sur le prix et la qualité du service public de l'eau potable et de l'assainissement (RPQS) produits annuellement par les 3 EPCI en charge de l'alimentation en eau potable dans le territoire alimenté par la nappe de Crau (Communauté d'Agglomération Arles Crau Camargue, Communauté de Communes Vallée des Baux-Alpilles, Métropole d'Aix-Marseille-Provence avec trois sous-ensembles : Pays Salonais, Istres-Ouest Provence, Pays de Martigues).

Concernant, les coûts d'entretien des réseaux, les seules données récentes auxquelles nous avons pu avoir accès concerne l'ASA de la Vallée des Baux, qui n'est pas forcément représentative de la situation de l'ensemble des ASA du territoire de Crau (niveau de modernisation plus élevé que la moyenne du réseau avec conversion d'une partie en réseau basse pression, niveau de couverture des besoins de fonctionnement supérieur à 100% dégageant une certaine marge pour le financement de l'entretien des canaux). Les données sur l'ensemble des ASA du territoire les plus récentes en notre possession sont celles de l'état des lieux du contrat de canal Crau Sud Alpilles de 2009.

De même, les données détaillées que nous avons pu trouver sur l'économie de production de foin de Crau, et du poids de la redevance ASA dans les charges de production, datent de la même période.

→ Modification du questionnaire individuel post-jeu (consentement à payer)

L'exercice de consentement à payer proposé s'inspirait de ce qui se fait classiquement en économie de l'environnement pour l'évaluation des biens non marchands (voir dans l'Encadré 1, le questionnaire type d'évaluation contingente des services rendus par les eaux souterraines s'inspirant des travaux (Hérivaux and Gauthey, 2018). S'il n'était pas envisageable de mettre en œuvre une véritable enquête d'évaluation contingente dans le cadre de ce projet, l'organisation des ateliers initialement imaginée s'en inspirait néanmoins.

*Encadré 1 : Questionnaire type d'évaluation contingente des services rendus par une nappe*

<ol style="list-style-type: none"><li>1. Description de la nappe<ul style="list-style-type: none"><li>Schéma du fonctionnement</li><li>Carte de localisation</li><li>Questions sur le niveau de connaissance des personnes interrogées</li></ul></li><li>2. Présentation du problème de dégradation de la nappe (actuel ou futur) si on ne fait rien<ul style="list-style-type: none"><li>Texte ou schéma</li><li>Questions sur le niveau de connaissance des personnes interrogées</li><li>Question sur le degré de vraisemblance du scénario proposé</li></ul></li><li>3. Présentation du scénario d'amélioration proposé<ul style="list-style-type: none"><li>Texte sur les actions proposées et les bénéfices attendus</li><li>Questions sur l'importance accordée par les personnes interrogées à la protection de la nappe</li><li>Question sur le caractère réaliste du scénario proposé</li></ul></li><li>4. Consentement à payer<ul style="list-style-type: none"><li>Acceptation du principe de contribution financière</li><li>Montant de la contribution</li><li>Motivations à contribuer / Raison du refus de contribuer</li></ul></li><li>5. Caractéristiques sociodémographiques</li></ol>
---

Source : inspiré de (Hérivaux and Gauthey, 2018)

Les questions envisagées étaient les suivantes :

- Seriez-vous prêts à contribuer sur votre facture d'eau pour le maintien des canaux d'irrigation gravitaire qui permettent la recharge de la nappe de Crau ? (oui/non)
- Si oui, combien seriez-vous prêts à payer ? (proposer des niveaux de contribution)
- Si non, seriez-vous prêts à contribuer au maintien des canaux d'irrigation gravitaire par un autre moyen que la facture d'eau ? (oui/non)
- Si oui, lequel ?

- Si non pourquoi ? (proposer des réponses)

Dans une enquête d'évaluation contingente deux situations sont généralement comparées : la situation actuelle (à préserver, respectivement à améliorer) et une situation future hypothétique (dégradée si la situation actuelle est celle qui doit être préservée, respectivement améliorée par rapport à la situation actuelle). Les personnes sont ensuite interrogées sur leur consentement à payer:

- pour passer de la situation actuelle à une situation hypothétique améliorée, ou
- pour maintenir la situation actuelle face à une perspective de dégradation future.

Un des objectifs de la réunion du comité d'orientation du 17 mars 2023 était de discuter de ces scénarios. En particulier, il était attendu des décisions concernant :

- L'hypothèse de changement climatique
- Le scénario climatique tendanciel ou conjoncturel et son impact sur les volumes consommés et la recharge par les pluies
- La dotation en eau venant de la Durance
- La superficie en prairie irriguée
- La superficie urbanisée
- L'économie de la filière foin.

Dans une enquête d'évaluation contingente il est important de préciser les conditions de paiement, en l'occurrence :

- La part des besoins de financement de l'entretien des canaux prise en charge par les usagers AEP,
- Le support de paiement : facture d'eau ou impôts locaux ou autre,
- La structure gestionnaire des fonds versés,
- Les contraintes imposées aux ASA ou aux autres acteurs de l'eau.

Il était également prévu d'ajouter des questions concernant les caractéristiques sociodémographiques des participants (genre, âge, commune de résidence, catégorie socio-professionnelle, type d'habitat : collectif / individuel; en agglomération/isolé, l'attitude pro-environnementale, le revenu, l'utilisation d'un puits/forage individuel, le montant annuel de la facture d'eau, le volume d'eau consommé annuellement).

Le reste du questionnaire post-jeu d'une session ordinaire a par ailleurs été conservé.

#### → Discussion collective

Les questions envisagées pour la discussion collective étaient les suivantes :

- Qui doit contribuer au financement des canaux ?
  - Les agriculteurs contribuant à la recharge de la nappe (irrigant à partir des canaux et producteurs de foin)
  - Les agriculteurs qui pompent dans la nappe
  - Les consommateurs d'eau potable (résidents ou non sur le territoire)
  - Les industriels
  - Les collectivités

- Selon quels principes et modalités ? Quelles contreparties pour les ASA et les irrigants en gravitaire ?
- Pour les consommateurs d'eau potable/habitants de la Crau : via la facture d'eau ou via les impôts locaux ?
- Quels sont les autres bénéfices fournis par la nappe de Crau (aménités paysagères, zones humides, etc.) qui justifient son maintien par rapport à la recherche d'une source d'eau alternative ?
- Quel serait le juste prix à payer par les habitants du territoire ou les consommateurs d'eau de la nappe ?

Il était prévu que cette discussion collective puisse s'appuyer sur un tableur simple reprenant les informations chiffrées délivrées auparavant (nombre de ménages et de personnes alimentées en eau potable par la nappe de Crau, volumes moyens consommés par ménage, montant moyen des factures d'eau et prix moyen de l'eau potable dans la zone, volumes totaux pompés pour l'eau potable et volumes facturés, volumes pompés dans la nappe pour les usages agricoles et les usages industriels, besoins financiers des ASA pour l'entretien des canaux et montant moyens de la redevance payé par les irrigants gravitaires) et permettant d'évaluer l'impact de certaines hypothèses concernant l'évolution de la population et des volumes d'eau consommés, la répartition des coûts d'entretien des canaux entre les différents bénéficiaires de la recharge de la nappe, l'évolution de l'économie de la filière foin (superficie en prairie irriguée, charges et prix du foin), et les frais de fonctionnement et de renouvellement des canaux d'irrigation, sur la facture d'eau des consommateurs d'eau potable et des autres usagers de la nappe et l'équilibre économique des exploitations de foin.

#### **4.2. Discussion lors du comité d'orientation du 17 mars 2023**

Les discussions ont porté sur les points suivants :

##### → Scénarisation du jeu

Compte tenu de la situation de sécheresse vécue en 2022, il a été proposé de jouer un premier tour représentant une situation « différente » de celle d'aujourd'hui pour aller vers une situation future très dégradée (extrême), par exemple seulement 3 000 ha de foin de Crau au lieu de 12000 ha aujourd'hui. Une proposition alternative était de tester une réduction progressive des apports d'eau de la Durance sur plusieurs tours, à partir de la situation actuelle. Le SYMCRAU a souligné que avec le jeu tel qu'il est, il est déjà possible de faire émerger la problématique de la diminution de la recharge de la nappe. En complément, il a été suggéré de se placer au tour 2 dans une situation avec une importante baisse des superficies de foin de Crau, afin de faire émerger plus vite le problème (la baisse testée par l'étude SINERGI étant de 30%). L'équipe INRAE a souligné que c'est compliqué de diminuer les apports d'eau de la Durance, avec la représentation du fonctionnement du système adoptée dans le jeu. Par contre, il est possible de modifier facilement le nombre de parcelles en foin de Crau.

##### → Communication d'informations chiffrées sur la nappe et ses usages

Concernant la mise à jour des données de prélèvements des différents usages, il a été conseillé de contacter l'agence de l'eau. Une étude faite par la Chambre d'Agriculture sur l'impact des forages agricoles sur les autres usages a été évoquée, ainsi que le schéma directeur des aménagements hydrauliques. Selon le SYMCRAU, tous les volumes consommés par les différents usages sont dans le rapport de l'étude SINERGI.

Concernant, les données technicoéconomiques sur les exploitations de foin de Crau, les participants ont souligné que les charges de production ont explosé (par exemple les prix des engrais ont été multipliés par 4 par rapport 2009). Il a par ailleurs été fait référence à l'enquête menée par un stagiaire de l'UMR G-eau auprès des exploitants en 2022, pour analyser l'impact économique de restriction d'eau sur l'arboriculture et le foin de Crau.

Concernant les données économiques et financières sur les ASA, les participants ont confirmé que l'ASA de la vallée des Baux (sur laquelle nous avons des informations détaillées sur les coûts de fonctionnement et

de maintenance) n'est pas représentative des autres ASA, les coûts y sont plus élevés ainsi que les tarifs d'accès à l'eau d'irrigation.

Il est à noter que à la suite de cette réunion, nous avons adressé à la FDSH une demande d'informations chiffrées récentes sur l'ensemble des ASA du territoire, ainsi qu'une autre adressée au comité du Foin de Crau concernant les données technicoéconomiques des exploitations productrices de foin. Ces demandes sont restées sans réponse. Compte tenu du temps limité restant à courir d'ici la fin du contrat, nous n'avons pas été en mesure d'explorer les autres sources de données évoquées pendant la réunion. Ce travail de mise à jour reste donc à faire.

→ Scénarios d'évaluation contingente

Sur ce point peu de choses ont été proposées pendant la réunion, en dehors de la référence aux scénarios testés dans l'étude SINERGI.

Sur la question de la gestion des fonds recueillis pour le financement de l'entretien des canaux, le rôle des collectivités a été évoqué. La position du SYMCRAU en tant que gestionnaire de la nappe et non des canaux rend son implication difficile. Les participants ont suggéré de ne pas poser la question de façon frontale, car il s'agit d'un sujet assez politique, qui devrait être traité par les élus.

**4.3. Discussion lors d'un séminaire interne de l'équipe PRECOS de l'UMR G-eau**

Le protocole proposé a également été discuté d'un point de vue scientifique lors d'une réunion de l'équipe PRECOS de l'UMR G-eau, qui s'intéresse aux méthodes d'analyse des comportements individuels des usagers de l'eau. Il ressort de cette discussion que le protocole envisagé avec une session de jeu suivie d'un exercice de consentement à payer (CAP) paraissait difficilement faisable en un temps raisonnable. Par ailleurs, le nombre d'ateliers étant limité, le nombre de participants sera trop réduit pour réaliser une estimation fiable du consentement à payer.

Il a été suggéré de simplifier le jeu (pour tendre vers un jeu de type économie expérimentale) pour que ce soit compatible avec un exercice de consentement à payer. Cependant, l'objectif des ateliers n'étant pas l'estimation du CAP, mais plutôt de recueillir la perception des participants par rapport à un scénario de contribution financière à l'entretien des canaux via la facture d'eau, cette option n'a pas été retenue. Le choix de faire évaluer un seul scénario futur a été questionné, alors que le jeu laisse au contraire plusieurs possibilités d'évolution du territoire. Une autre suggestion était de demander aux participants ce qu'ils seraient prêts à payer en se basant sur la situation qui sort de deux tours de jeu : par exemple combien seriez-vous prêt à payer pour éviter cette situation et revenir à la satisfaction de tous les usages ?

**4.4. Format final pour les ateliers « Financement de l'entretien des canaux »**

Devant la difficulté d'obtenir en un temps limité les données nécessaires à la construction de scénarios d'évaluation contingente, et les limites méthodologiques soulevées par les économistes de G-eau, nous avons décidé de simplifier le protocole initialement imaginé en supprimant la phase d'évaluation contingente individuelle après les sessions de jeu et en ne gardant que la discussion collective.

En conséquence, le programme final de l'atelier « Financement » est présenté au Tableau 3.

*Tableau 3 : Programme définitif de l'atelier « Financement »*

Durée	Activités	Document support
	0) Accueil	
10 mn	1) Introduction : contexte, objectifs de l'atelier, programme	powerpoint
15 mn	2) Questionnaire individuel	Questionnaire individuel
70 mn	3) Séance de jeu : au moins deux tours : tour d'apprentissage et scénario futur	Eléments du jeu, règles du jeu
15 mn	4) Questionnaire individuel post-jeu	Questionnaire individuel
15 mn	5) Discussion collective sur le jeu : <ul style="list-style-type: none"> <li>● Réalisme des situations simulées,</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>choix de stratégies individuelles,</i></li> <li>• <i>impact du jeu sur la vision de l'eau en Crau</i></li> </ul>	
10 mn	6) Présentation des scénarios SINERGI : <ul style="list-style-type: none"> <li>• La nappe aujourd'hui</li> <li>• La nappe en 2050 si on ne fait rien</li> <li>• Le scénario « efforts partagés »</li> </ul>	powerpoint
30 mn – 45 mn	7) Discussion collective : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qui doit contribuer au financement de l'entretien des canaux ?</li> <li>• Selon quelles modalités ?</li> <li>• Quel serait le niveau d'une « juste » contribution des usagers à la recharge de la nappe ?</li> <li>• De quelles informations on a besoin pour décider ?</li> </ul>	Calculateur Excel

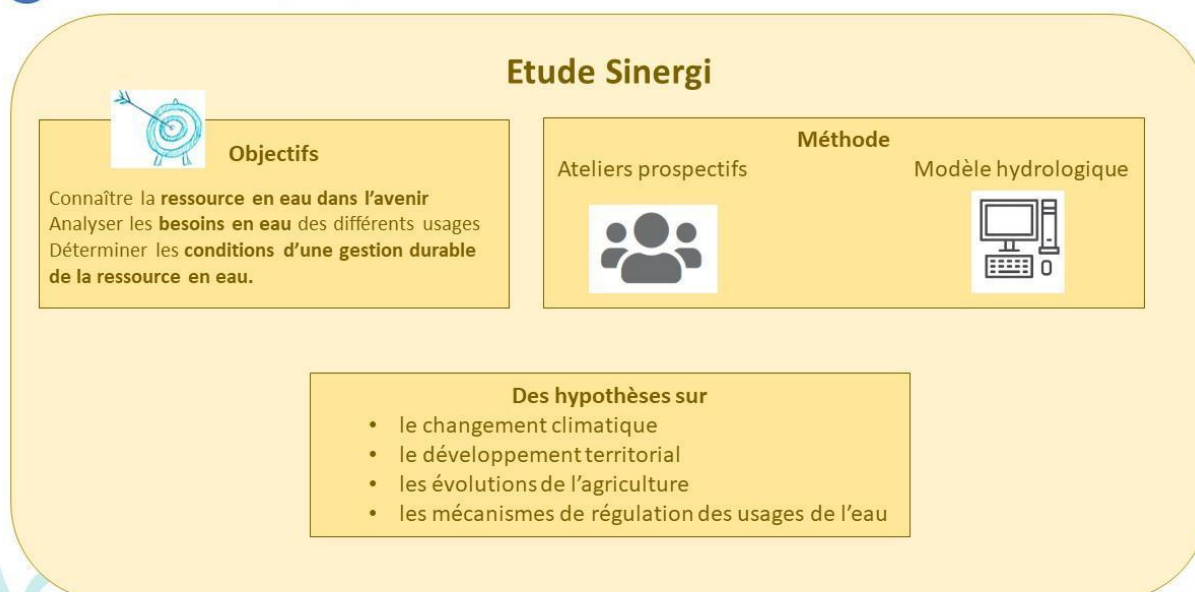
Concernant la scénarisation du deuxième tour de jeu, nous avons décidé d'imposer une situation au démarrage du tour 2 avec 7 parcelles de foin et 3 parcelles urbanisées, si les décisions du tour 1 n'avaient pas déjà abouti à cette situation. Par ailleurs, la situation d'année sèche est imposée.

Nous avons par ailleurs décidé d'utiliser certains des scénarios de l'étude SINERGI comme base de la discussion collective : le scénario qui présente la situation actuelle (données 2016), le scénario de stratégie d'inaction, et le scénario appelé Stratégie 2050 d'efforts partagé (versus stratégie d'inaction), présenté dans la synthèse grand public du rapport. (voir Figure 6). Les impacts sur la nappe sont présentés de deux manières : déficit en volume de la recharge par rapport à aujourd'hui et tension résultante pour les différents usages (risques de mise en défaut des installations de prélèvements liés à la baisse du niveau piézométrique).

Les questionnaires individuels préalable et postérieur au jeu sont présentés en annexe.

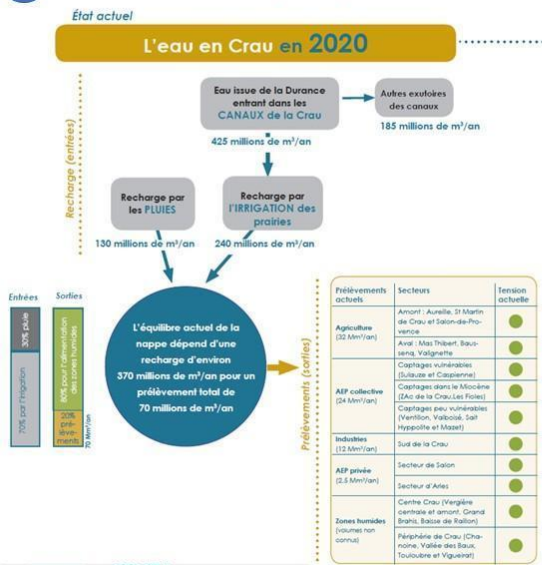
Ce protocole a été testé avec des chercheurs de G-eau et d'autres unités de recherche INRAE le 27 avril 2023. Le test s'est déroulé de façon satisfaisante et n'a pas conduit à des modifications du protocole.

## 6 > Scénarios prospectifs





## 6 > Scénarios prospectifs



Tensions sur les usages de la nappe et l'alimentation des écosystèmes humides

- Tension neutre : les usages et l'alimentation des écosystèmes s'exercent normalement.
- Tension faible à moyenne : les usages et l'alimentation des écosystèmes sont dégradés.
- Tension forte à très forte : les usages et l'alimentation des écosystèmes sont menacés.

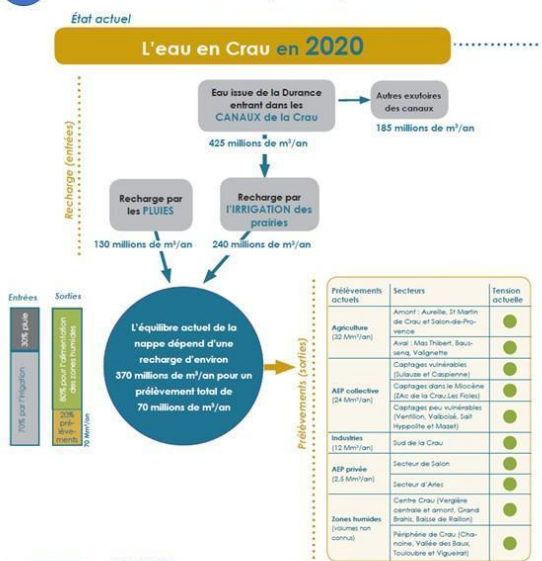
- Changement climatique → diminution de la recharge naturelle de la nappe
- Diminution des volumes d'eau venant de la Durance
- Conversion des prairies irriguées en vergers et cultures maraîchères avec changement des modes d'irrigation.
- Pression foncière importante (urbanisation, activités économiques) → diminution des superficies de prairies.

→ Diminution de la recharge de la nappe issue de l'irrigation des prairies de foin de Crau

Source : SYMCRAU, 2020, Synthèse de l'étude SINERGI

p. 5

## 6 > Scénarios prospectifs



Tendance



Tensions sur les usages de la nappe et l'alimentation des écosystèmes humides

- Tension neutre : les usages et l'alimentation des écosystèmes s'exercent normalement.
- Tension faible à moyenne : les usages et l'alimentation des écosystèmes sont dégradés.
- Tension forte à très forte : les usages et l'alimentation des écosystèmes sont menacés.

Source : SYMCRAU, 2020, Synthèse de l'étude SINERGI

p. 6

## L'eau en Crau en 2050

## Stratégie 2050 d'EFFORTS PARTAGÉS

SATISFACTION de tous les usages (eau potable, eau agricole, eau industrielle) et de l'alimentation des zones humides en réduisant les dotations en eau pour l'irrigation, au bénéfice des besoins en Durance

-11 Mm<sup>3</sup>/an  
déficit de la recharge  
par rapport à la  
situation actuelle

- 4%

Impacts de cette stratégie sur les usages

Usages	Secteurs	Tension 2050
Agriculture	Amont : Aurelle, St Martin de Crau et Salon-de-Provence	●
	Avant : Mas Thibert, Bousena, Valgrante	●
	Captages vulnérables (Julaise et Caspienne)	●
AEP collective	Captages dans la Moudène (Zac de la Crau, Les Fioles)	●
	Captages peu vulnérables (Ventillon, Valbois, Sall Hyppolite et Mazet)	●
Industries	Sud de la Crau	●
AEP privée	Secteur de Salon	●
	Secteur d'Arles	●
Zones humides	Centre Crau (Vergère centrale et amont, Canals Brans, Baisse de Rallon)	●
	Périphérie de Crau (Chanoine, Vallée des Braux, Toulouse et Viguerat)	●

- + Les usages anthropiques et l'alimentation des milieux sont conservés.
- + Forte résilience au changement climatique et aux épisodes de sécheresse.
- Nécessité de compenser les éventuelles baisses de dotations en eau de la Durance.
- Développement socio-économique du territoire sous condition.



## Leviers à mobiliser

- Maintenir les surfaces prairies irriguées par un mécanisme de compensation et de soutien de la filière foin de Crau.
- Optimiser l'efficacité du transfert d'eau par les canaux.
- Réduire la consommation d'eau souterraine par tous.

## Des décisions à prendre sur

- l'entretien et l'optimisation des canaux d'irrigation et le modèle économique pour y parvenir
- Les soutiens économiques à la filière du foin de Crau
- Le partage de l'eau transférée depuis la Durance
- La définition d'objectifs de préservation des zones humides
- Etc.



Mai 2023 / Sylvie Morardet, Mariana Machado-Rios et Nils Ferrand

Source : SYMCRAU, 2020, Synthèse de l'étude SINERGI

p.7

Figure 6 : Supports de discussion collective sur les scénarios de l'étude SINERGI

## Références

Hérivaux, C., Gauthey, J., 2018. Les bénéfices liés à la protection des eaux souterraines : pourquoi et comment leur donner une valeur monétaire ?, Collection Comprendre pour agir. Agence Française pour la Biodiversité (AFB), BRGM, p. 72.

## 5. Les sessions de jeu Eau-Mi-Crau

De nombreux ateliers tests ont été organisés à différents stades du jeu. Le jeu a été joué 33 fois avec environ 160 participants entre août 2021 et mai 2023 (voir Tableau 4 ci-après et Figure 7). Les ateliers ainsi que leurs protocoles et objectifs respectifs ont évolué au fil du temps principalement en ce qui concerne les questionnaires de début et de fin et le développement du jeu lui-même. Nous avons distingué trois phases dans les sessions de jeu.

Tableau 4 : Lieux, dates et nombre de participants des sessions de tests du jeu

Atelier	Localisation	Date	Participants
A1	Arles	31/08/2021	-
A2	Miramas (Domaine du Merle)	09/03/2022	Une session avec 4 personnes
A3	Miramas (Domaine du Merle)	16/03/2022	Deux sessions avec 4 et 5 personnes
A4	Arles (CPIE)	16/03/2022	Une session avec 4 personnes
A5	La Fontlongue	22/03/2022	11 sessions (50 personnes en tout avec des lycéens, étudiants en BTS et quelques professeurs)
A6	Arles (CPIE) - matin	14/04/2022	Une session avec 5 personnes
A7	Arles (CPIE) - après-midi	14/04/2022	Deux sessions avec 4 et 4 personnes

A8	Arles (Martingale) - soir	14/04/2022	Une session avec 4 personnes
A9	Istres	15/04/2022	Une session avec 4 personnes
A10	Saint-Martin-de-Crau	09/06/2022	6 sessions (40 personnes en tout avec des hydrogéologues)
A11	Arles (Pont de Crau)	28/03/2023	4 sessions avec 21 personnes au total
A12	Arles (Mas-Thibert)	11/04/2023	2 sessions avec 8 personnes
A13	Fos-sur-Mer	12/04/2023	1 session avec 3 personnes
A14	Arles (Rapehe les Arles)	17/05/2023	1 session avec 5 personnes

Les objectifs des ateliers de la première phase (en bleu dans le tableau 4 ci-dessus) étaient les suivants :

- Juger de la jouabilité du jeu, du temps de compréhension, de la capacité des joueurs à incarner les personnages, du respect des règles ;
- Juger du traitement de la problématique du territoire par le jeu, de sa capacité à augmenter la connaissance des participants sur le fonctionnement et la gestion de la nappe de la Crau.



**Figure 7 : Photos prises lors des ateliers de tests de jeu à (Miramas et Arles, mars 2022)**

Les ateliers de la deuxième phase (en rose dans le tableau 4 ci-dessus) ont cherché à étendre les ateliers à un public plus large, pas nécessairement sensibilisé à l'environnement, mais concerné par le sujet parce qu'ils vivent sur le territoire et utilisent l'eau de la nappe de la Crau. Ces ateliers avaient, en plus des objectifs des précédents, l'objectif principal de recueillir le point de vue des participants sur le fonctionnement de la nappe phréatique, sur les enjeux quantitatifs qui y sont liés, sur l'occupation des sols et sur le financement de l'entretien des canaux d'irrigation.



**Figure 8 : Photos prises lors des sessions de jeu à (Arles Pont de Crau et Mas-Thibert, mars et avril 2023)**

Enfin, la troisième phase a compris un dernier atelier visant à tester un protocole pour discuter plus spécifiquement des questions de financement des canaux d'irrigation. Cet atelier visait à amener rapidement le jeu à une situation extrême en termes de pénurie d'eau, en orientant ensuite la discussion entre les participants sur le financement de l'entretien des canaux d'irrigation. La discussion s'est appuyée en particulier sur la présentation de certains scénarios de l'étude SINERGI.



**Figure 9 : Photos prises lors de la dernière session de jeu à Raphèle-Les-Arles, mai 2023**

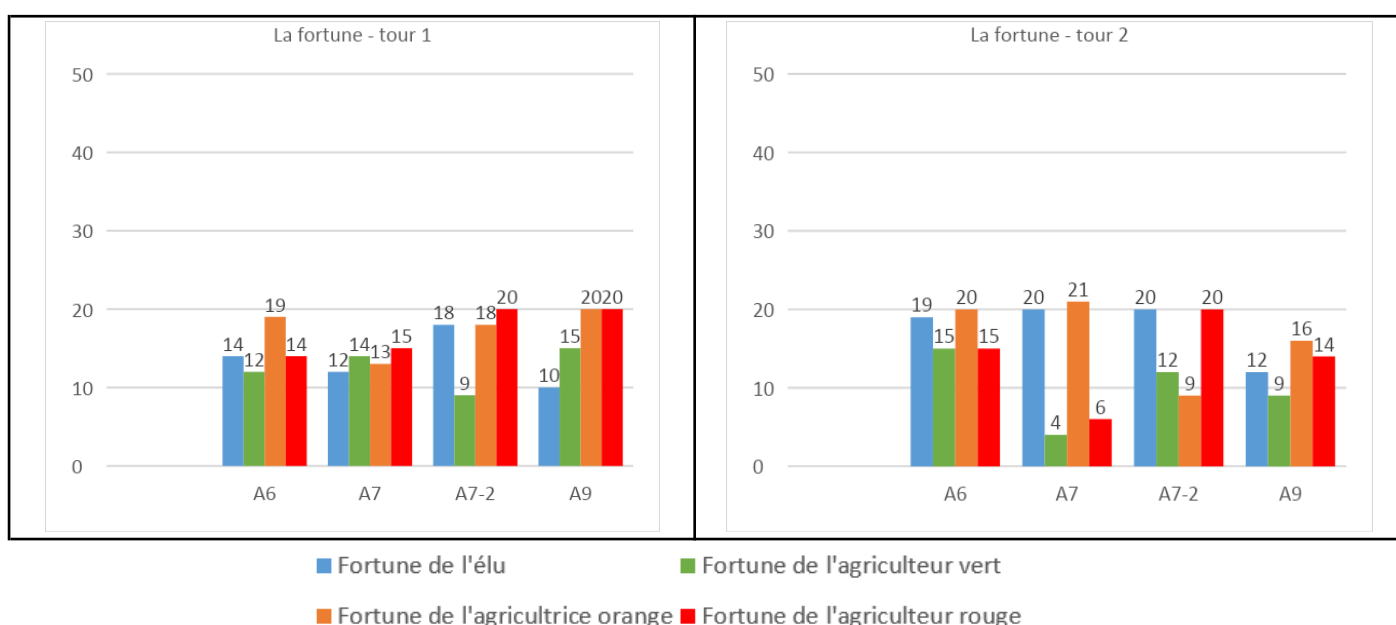
Le jeu Eau-Mi-Crau s'adresse à des membres du grand public d'âges et de connaissances du territoire divers. Les tests réalisés ont permis de toucher différents publics, avec des élèves du lycée agricole, des personnes n'ayant aucune connaissance de la nappe de la Crau, des habitants qui ont des forages privés, des producteurs de foin de Crau et des salariés avertis du SYMCRAU.

## **6. Les choix des joueurs pendant les sessions de jeu**

Pendant les jeux, les participants incarnent leur rôle d'agriculteur ou d'élu. En fonction de leur rôle, ils peuvent choisir les activités qu'ils souhaitent réaliser dans chaque tour de jeu, sur la base de leurs valeurs et objectifs personnels. Les activités réalisées ont un impact sur le territoire, sur les revenus des participants, sur la quantité d'eau restant dans la nappe phréatique, sur la biodiversité et sur la satisfaction sociale. Dans le cadre de cette synthèse, les choix des participants aux sessions de jeu ont été répartis en groupes ayant des participants en commun : Groupe de salariés et bénévoles du CPIE Rhône-Pays d'Arles et du Symcrau; groupe d'étudiants d'un Lycée agricole; groupe hydrogéologue et groupe d'habitants de la plaine de la Crau. Il est important de noter que cette synthèse est basée sur une fiche de suivi remplie par les participants pendant le jeu. Toutes les fiches remplies ne sont pas représentées ici, car certaines d'entre elles étaient incomplètes.

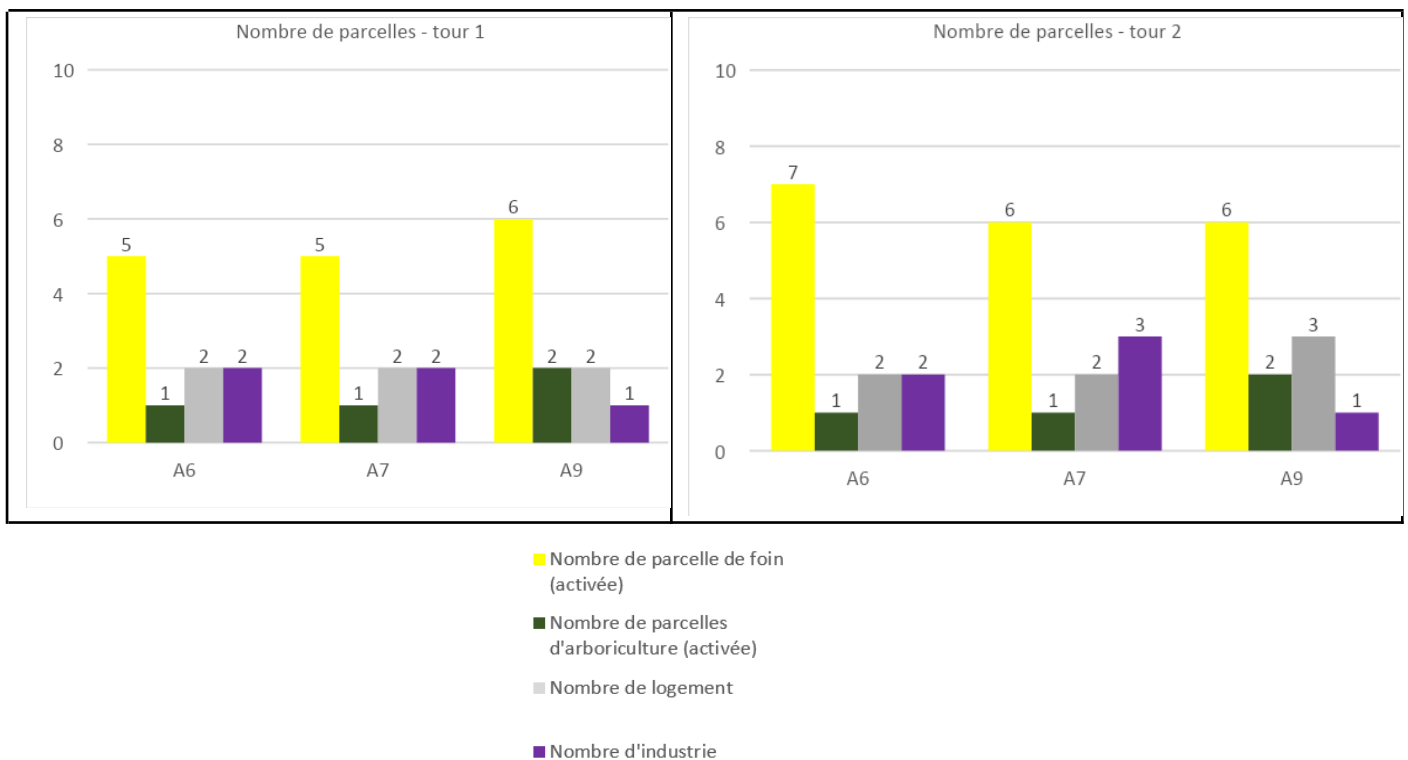
### Groupe salariés et bénévoles

Les participants de ce groupe ont eu tendance à être prudents, en évitant les risques. Certains participants ayant joué l'élu ont évité d'ajouter de nouvelles industries ou lotissements. Cette aversion au risque couplée à l'absence de modifications du territoire a produit des fortunes homogènes : les minima et maxima de fortunes atteints dans les ateliers correspondent au Groupe étudiants (voir Figures 10 et 13).



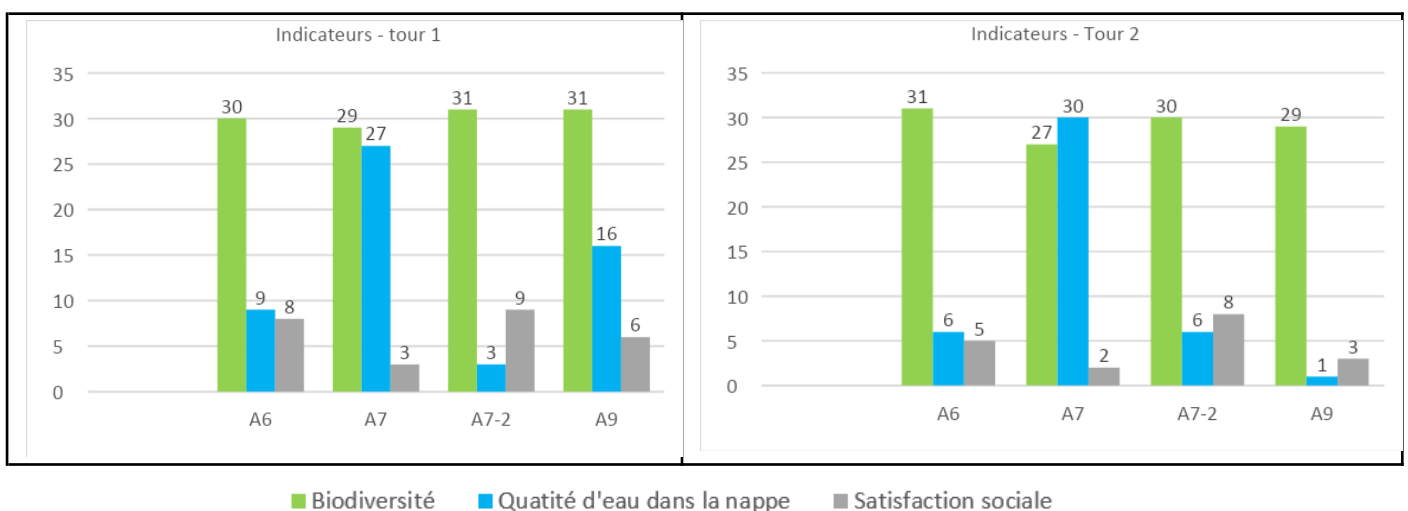
**Figure 10 : Niveau de fortune atteint par les différents joueurs aux premier et second tour de jeu selon la session - Groupe des salariés et bénévoles**

Une tendance générale au maintien du foin de Crau et une certaine aversion pour l'arboriculture ont été perçues, notamment lors des interventions des acteurs. Cependant, dans le jeu, certains joueurs ont décidé d'augmenter le nombre de parcelles en arboriculture pour tester ce qui se passait avec la nappe (Figure 11).



**Figure 11 : Nombre de parcelles selon l'occupation du sol aux premier et second tours de jeu selon la session - Groupe des salariés et bénévoles**

Seuls deux groupes de l'atelier A7 et A9 ont atteint un niveau de biodiversité inférieur à 30 (Figure 12). Le groupe A9 avait une quantité d'eau plus faible dans les aquifères au deuxième tour en raison de l'ajout d'un lotissement supplémentaire. La satisfaction sociale a également beaucoup varié pour différentes raisons et en particulier le choix d'implanter ou non un lotissement et une industrie.

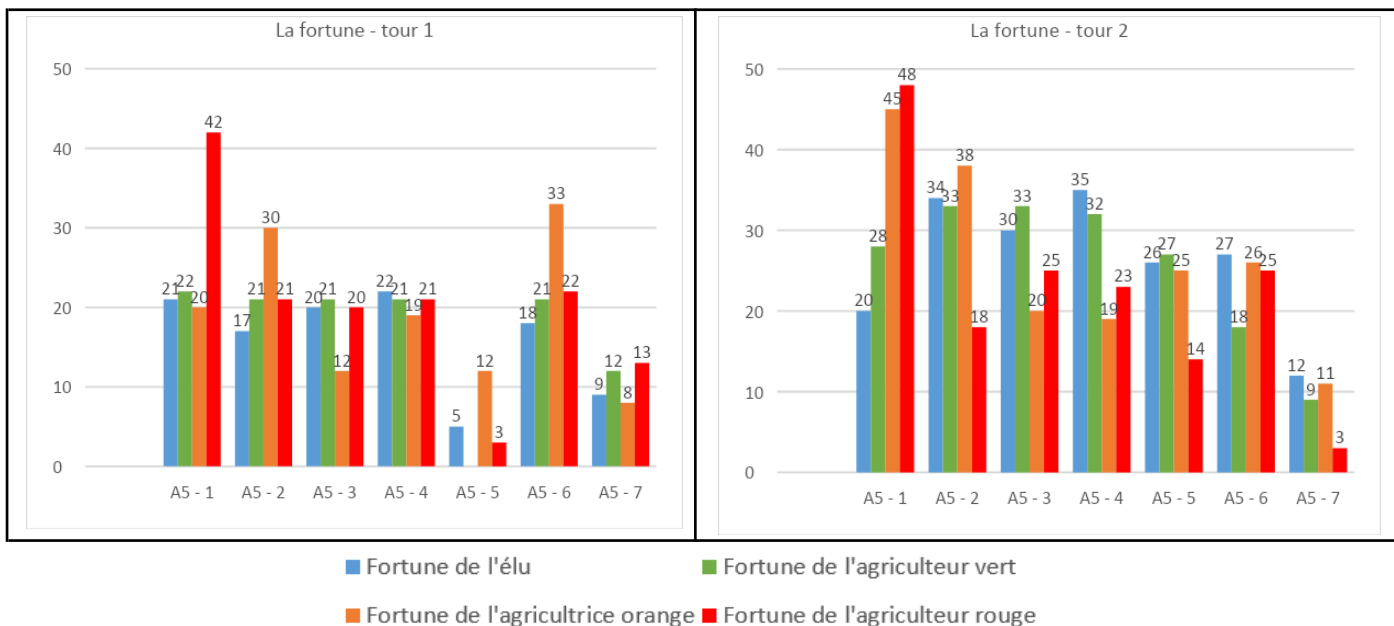


**Figure 12 : Niveau des indicateurs à la fin des premier et second tours de jeu selon la session - Groupe des salariés et bénévoles**

### Groupe étudiants

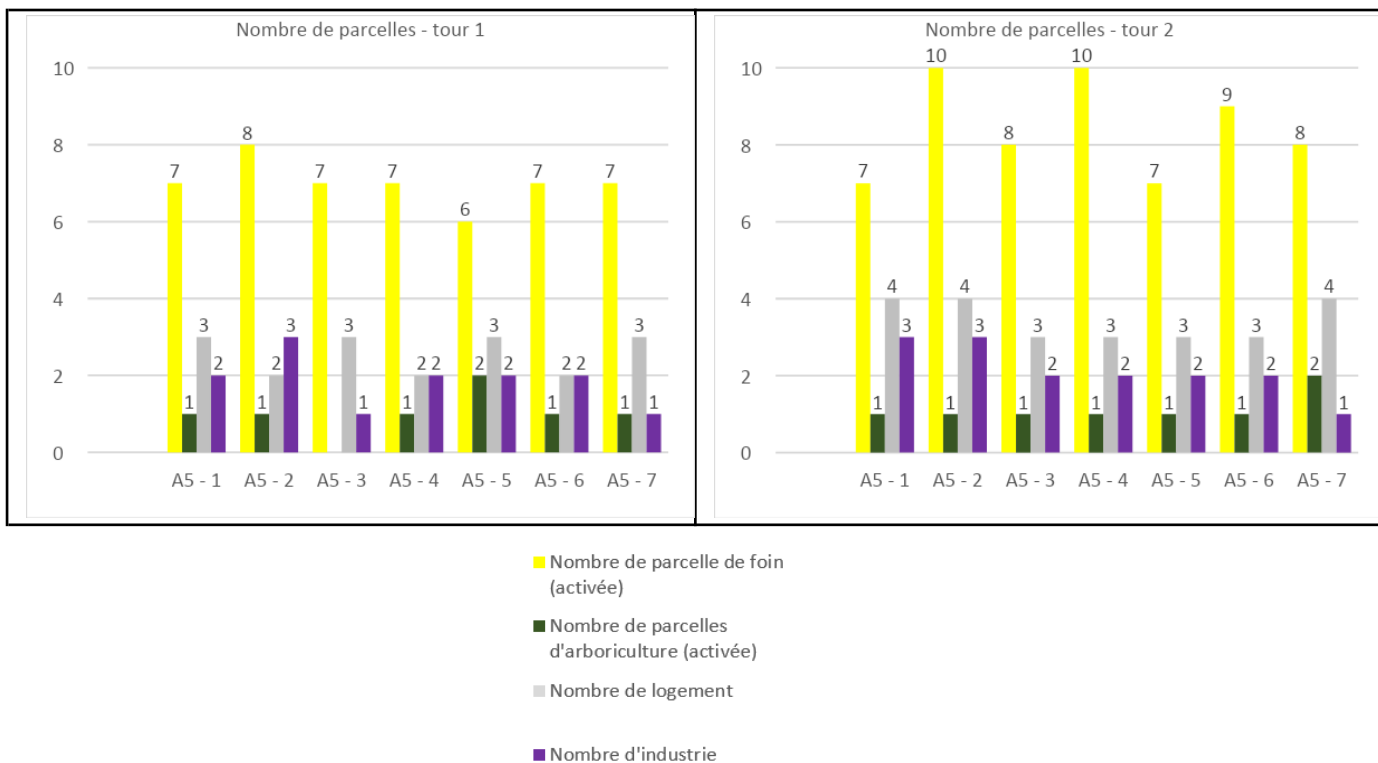
Le groupe d'étudiants a cherché principalement à obtenir plus d'argent. Contrairement au groupe de salariés et bénévoles, ils n'ont pas hésité à prendre des risques et à tester différentes stratégies telles que la vente de leurs terres (cas de l'agriculteur rouge du groupe A5-1 au premier tour) et la mise en place d'un maximum d'industries et de lotissements. L'écart entre les revenus des joueurs est plus important que dans

le groupe salariés et bénévoles avec des revenus maximum plus élevés mais aussi des faillites d'agriculteur.ice.s en cas d'années sèches ou de ruptures de canaux (Figure 13).



**Figure 13 : Niveau de fortune atteint par les différents joueurs aux premier et second tour de jeu selon la session - Groupe des étudiants**

Les étudiants ont rapidement compris le fonctionnement et l'alimentation de la nappe, ce qui les a amenés à maintenir ou à augmenter le nombre de parcelles de foin de Crau au tour 2 (Figure 14).



**Figure 14 : Nombre de parcelles selon l'occupation du sol aux premier et second tours de jeu selon la session - Groupe des étudiants**

Seuls deux groupes n'ont pas atteint un niveau de biodiversité supérieur ou égal à 30 lors du premier et du deuxième tour (Figure 15). La satisfaction sociale est très variable et dépend de nombreux facteurs. Tout au long du jeu, des coalitions se sont formées et des prêts innovants ont été conclus entre les joueurs. La quantité d'eau dans la nappe n'a été un problème que pour les groupes 1, 7 et 6 (une bonne évolution de cette dernière peut être observée au tour 2).

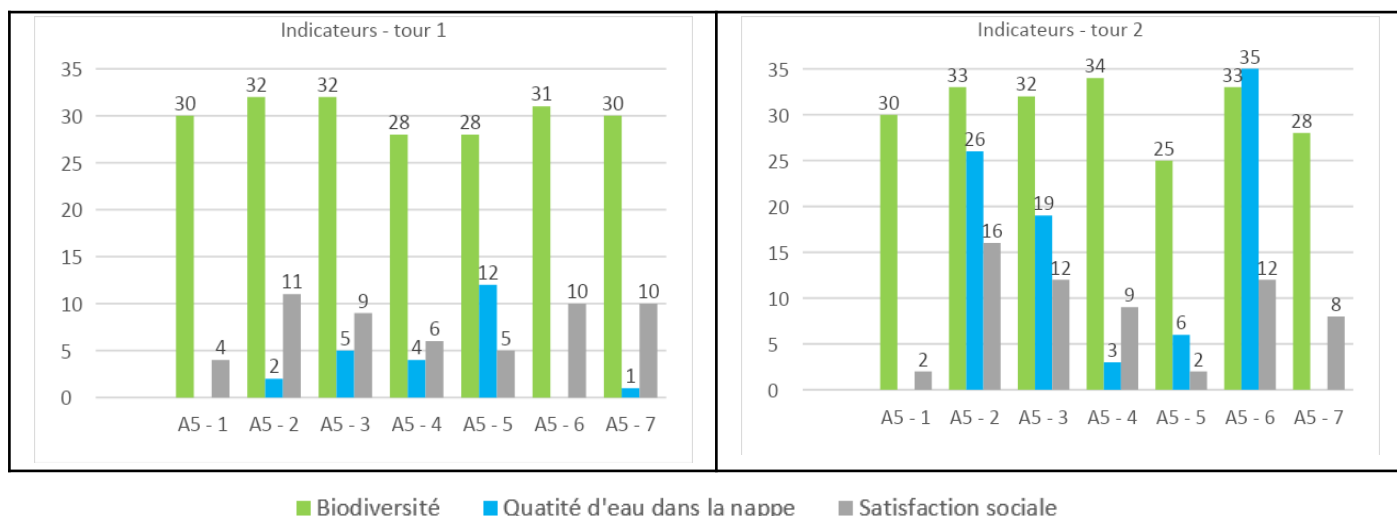


Figure 15 : Niveau des indicateurs à la fin des premier et second tours de jeu selon la session - Groupe des étudiants

#### Groupe des hydrogéologues

Le groupe des hydrogéologues a joué le jeu de manière moins territoriale, puisqu'ils n'habitaient pas sur le territoire. Ils ont essayé de tester le jeu, ils ont utilisé une stratégie pour gagner de l'argent, mais ils ont aussi essayé de maintenir l'eau dans la nappe. Les élus ont moins gagné parce qu'ils ont cherché à satisfaire la demande sociale et aussi parce que dans cette version du jeu nous avons choisi de réduire les gains et le budget initial de l'élu pour créer plus de contraintes par rapport au financement de l'entretien des canaux d'irrigation.

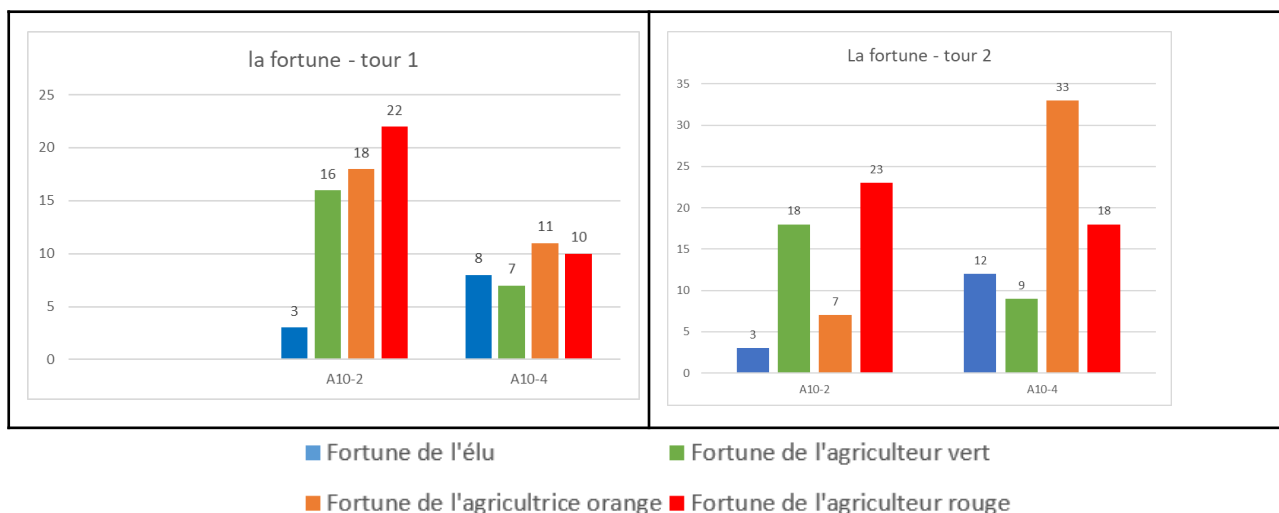
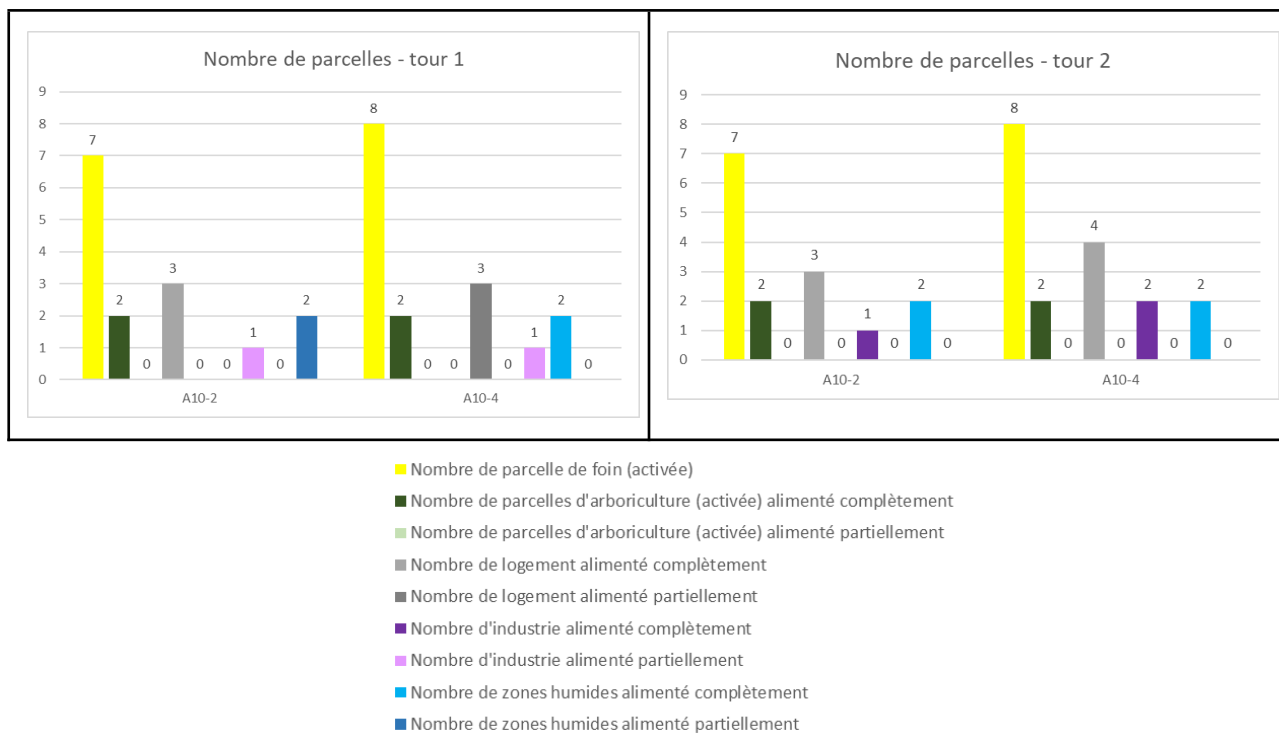


Figure 16 : Niveau de fortune atteint par les différents joueurs aux premier et second tour de jeu selon la session - Groupe des hydrogéologues

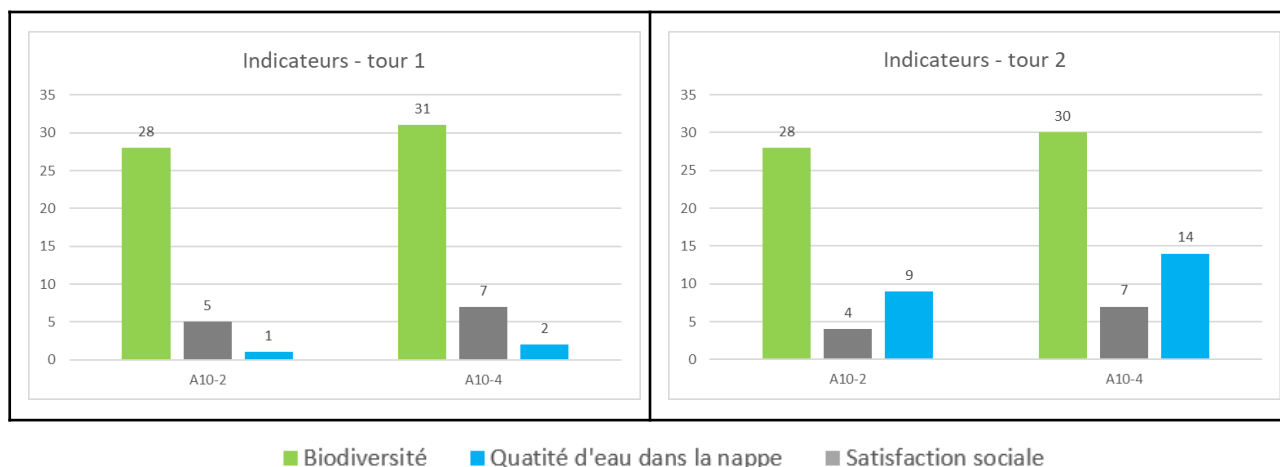
Dans ce groupe, il y avait aussi une volonté de maintien du foin de Crau pour avoir de l'eau dans la nappe. On peut constater que dans le premier tour de jeu, les hydrogéologues ont choisi d'alimenter partiellement les industries, mais que l'arboriculture a continué à être entièrement alimentée. Il n'y a cependant pas eu d'augmentation de l'arboriculture entre le premier et le deuxième tour.





**Figure 17 : Nombre de parcelles selon l'occupation du sol aux premier et second tours de jeu selon la session - Groupe des hydrogéologues**

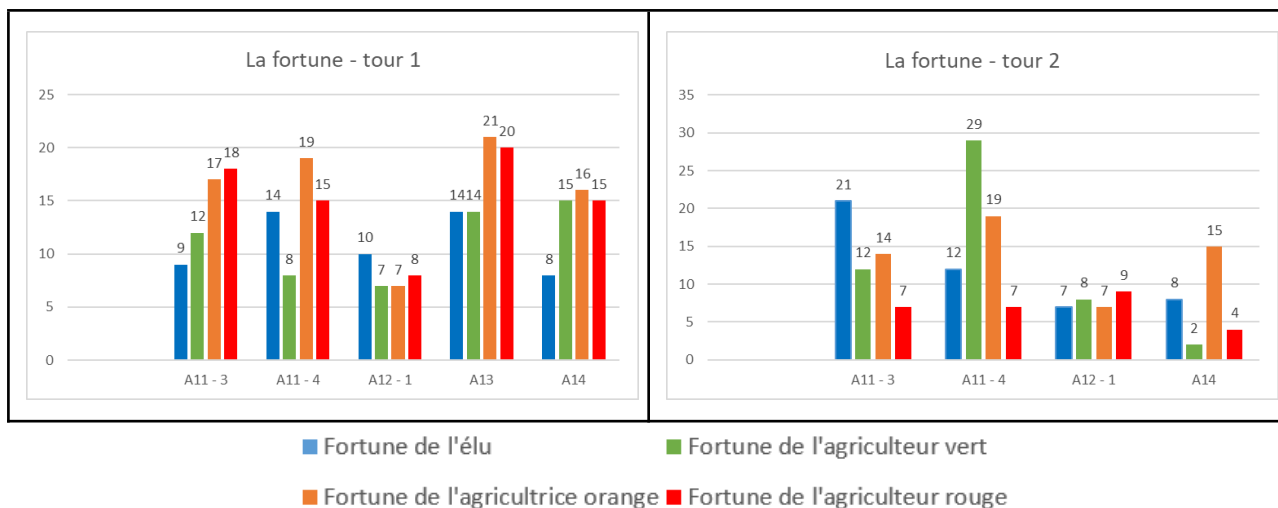
La quantité d'eau dans la nappe phréatique était très faible lors du premier tour du jeu, ce qui s'explique également par le fait qu'il s'agissait d'une année sèche. La biodiversité est restée inférieure à 30 pendant les deux tours de jeu du groupe A10-2.



**Figure 18 : Niveau des indicateurs à la fin des premier et second tours de jeu selon la session - Groupe des hydrogéologues**

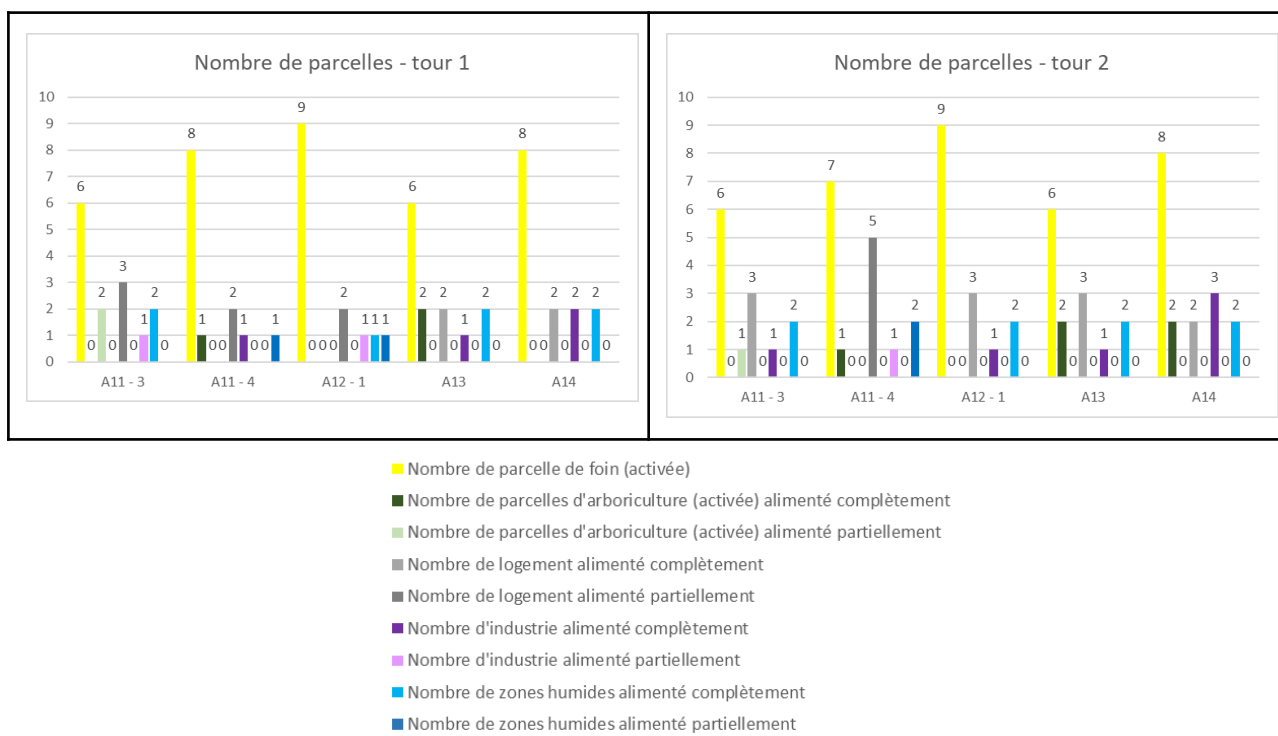
Groupe d'habitants de la plaine de la Crau

La plupart des habitants ont cherché à rendre leurs activités suffisamment rentables pour payer l'entretien des canaux d'irrigation et investir dans leurs terres agricoles. Cependant, le seul fait de faire du profit n'a pas été recherché par les participants. Certains d'entre eux ont même dit qu'il n'avait besoin que de l'argent nécessaire pour se maintenir.



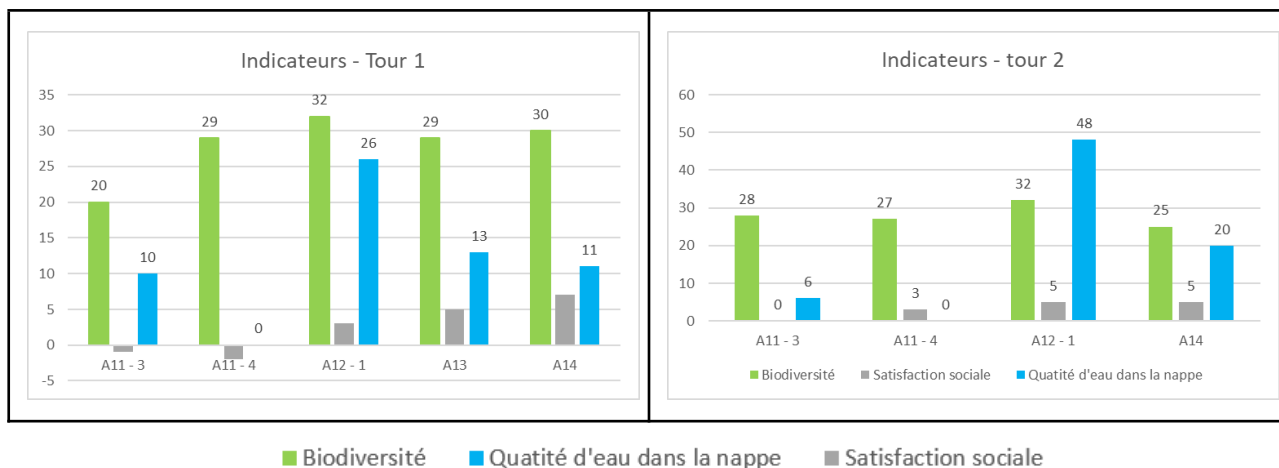
**Figure 19 : Niveau de fortune atteint par les différents joueurs aux premier et second tour de jeu selon la session - Groupe des habitants**

Le groupe d'habitants a cherché à maintenir ou à augmenter la quantité de Crau foin sur le territoire. Ils souhaitent également faire de l'arboriculture afin de diversifier leurs activités. Certains d'entre eux ont dû emprunter de l'argent et ne pas payer le financement de l'entretien des canaux d'irrigation car seule l'activité de Crau foin n'était pas assez rentable.



**Figure 20 : Nombre de parcelles selon l'occupation du sol aux premier et second tours de jeu selon la session - Groupe des habitants**

La satisfaction sociale est devenue très faible lorsque les élus ont choisi d'implanter davantage de centrales électriques et de lotissements sur le territoire, ainsi que lorsqu'ils n'ont pas contribué au financement de l'entretien des canaux d'irrigation. Les habitants ont joué avec la figure de l' élu et ont pu expérimenter la difficulté de prendre des décisions qui satisfassent tous les intérêts. Un des groupes a épuisé la quantité d'eau dans la nappe à la fin des deux tours de jeu. La biodiversité était également inférieure à 30 lors du deuxième tour de jeu pour tous les groupes.



**Figure 21 : Niveau des indicateurs à la fin des premier et second tours de jeu selon la session - Groupe des habitants**

Pendant les jeux avec le groupe d'habitants, nous avons pu prendre des notes sur ce que les participants ont commenté pendant le jeu :

- Demande sociale et investisseurs

La partie du jeu où l'élu doit choisir la construction d'un nouveau lotissement ou d'une usine sur le territoire était très intéressante car elle a permis à certains participants de faire le lien entre la gestion de l'eau et le territoire et de comprendre les compromis entre le développement économique du territoire (emplois, logements) et la gestion de la ressource en eau. . Quelques participants, faisant le parallèle avec la réalité, ont été réticents à l'idée de vendre leur terrain pour y installer une usine, pour eux cela n'a pas sa place dans la plaine de la Crau. Il y a eu cependant beaucoup de négociation quant au besoin d'avoir une usine.

Les passages suivants extraits des discussions des participants illustrent les points de vue des joueurs : « Une usine pour donner du travail aux habitants c'est bien » « Tu n'en as pas assez des entrepôts de logistique ??? » « Je veux faire plaisir aux habitants » « Tu vas la mettre où l'usine ?? », « Les lotissements ne donnent pas de travail ! » « Il n'y a plus de terrains municipaux » « Vendre pour une usine ??? », « A la limite, oui, mais c'est pas chouette » « Pas dans le plateau, l'usine !!! Y'a d'autres endroits pour mettre une usine, c'est polluant »

- Entretien des canaux

Les participants avaient des opinions différentes sur la question de savoir s'ils devaient contribuer à l'entretien des canaux ou non. En fin de compte, tous les participants qui ont joué un rôle d'agriculteur ont payé quelque chose. Quelques passages extraits des discussions des participants illustrent leurs points de vue : « C'est ce qui se passe actuellement, alors je n'investis rien ! », « ça peut être une épargne ? », « Je vide mon argent car c'est important » « Je ne suis pas sûre d'entretenir le canal que je n'utilise pas » « Si j'en mets pour la ville c'est à double tranchant » « et l'assainissement alors, ça va ensemble ! » « Il faut que j'entretienne mon canal pour vendre mon terrain pour le lotissement »

- Choix des activités agricoles

Dans certains groupes l'élu a tenu compte de l'avis des agriculteurs pour faire ses choix de construction de lotissements et usines alors que dans d'autres groupes l'élu a donné la priorité à la demande sociale (des

habitants) par rapport à l'avis des agriculteurs. « C'est dommage de mettre un lotissement au milieu des champs », « On est obligé de se caler sur la réalité, l'élu n'a pas d'argent », « ils vont faire le lotissement collé aux autres c'est sûr », « C'est injuste l'entreprise qui est là, alors que de nouvelles ne peuvent pas se mettre à côté des lotissements »,

En ce qui concerne les choix des agriculteurs, dans un des groupes une personne souhaitait investir, les autres l'ont aidé à réaliser son choix qui leur semblait le plus correct pour l'environnement mais aussi pour la collectivité. Une agricultrice souhaitait implanter de l'arboriculture avec une autre personne par manque de moyen, mais personne n'a accepté de s'engager. Quelques extraits des discussions témoignent des points de vue : « vaut mieux être irrigués qu'avoir une pompe » « mais si j'installe une activité et que c'est la sécheresse, je n'aurais pas d'eau » « C'est plus cher l'abricot, je n'en veux plus ! Un gel dessus et il ne reste plus rien, les abricots coulent à chaque fois » « Ah le but du jeu c'est de laisser des fleurs en fait ? » « Je fais péter l'arboriculture, ça consomme trop d'eau et ça ne rend rien à la nappe » « ça rapporte le foin, mais faut se diversifier » « Les parcelles de foin sont protégées, on ne peut pas les vendre pour du loti » « déjà l'année dernière on a pris tout ce qu'il y avait dans la Crau alors si on rajoute des activités on va faire comment ? » « Je prends trop de risques en vendant ! » « Tu vas être la mauvaise élève si tu consommes ».

#### - Répartition de l'eau

Il y a eu des confrontations entre les joueurs concernant les activités à installer sur le plateau : certains pensent qu'il faut se focaliser sur les cultures les moins gourmandes en eau tandis que d'autres sur celles qui rendent de l'eau à la nappe, la conclusion est qu'à l'avenir les quantités d'eau disponibles dans la Durance et dans la nappe feront loi sur ce qui est possible ou non de faire sur le territoire

Un joueur a posé des questions sur les besoins de chaque usage, en comparant le lotissement et le foin mais aussi le foin et l'arboriculture. Quelques extraits des discussions : « Il en faut un paquet ! » « Mais vous ne payez rien pour prendre l'eau pour le foin ? » « Et l'eau pour les abricots j'en ai pas ? » « L'abricot et l'amandier c'est l'avenir pour la Crau ! » « Tout peut changer, la nécessité fait loi » « il faut la totalité pour l'arboriculture sinon ça ne pousse pas ! ».

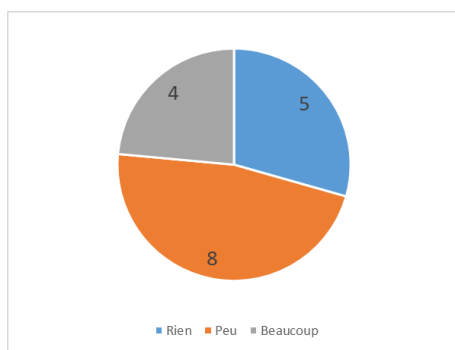
#### - Calcul des indicateurs

Il y a eu beaucoup de débat entre les joueurs, notamment sur leur satisfaction, le regard qu'ils ont sur ce que décide de faire l'élu, ainsi que sur la biodiversité. Quelques extraits de la discussion : « On ne tient pas compte des végétalisations dans les lotissements ? Alors qu'on nous demande de mettre des arbres etc. » « Comment nous jugeons, nous, si on est content ? »

## **7. Réponses aux questionnaires : Sessions de jeu de la 1<sup>ère</sup> phase**

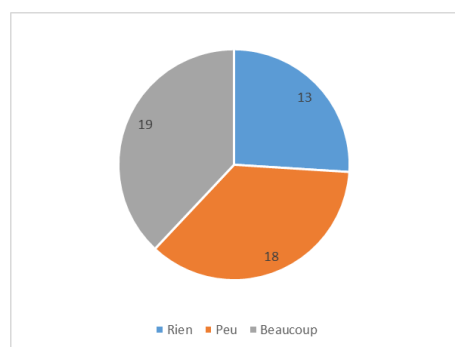
### *Questionnaire pré-jeu*

Le groupe des " salariés et bénévoles " est constitué des bénévoles et salariés du CPIE Rhône-Pays d'Arles, des riverains et des salariés du Symcrau qui ont participé aux ateliers 6, 7 et 9. Près de la moitié de ces participants avaient déjà un peu de connaissance du fonctionnement de la nappe, 24% des personnes avait beaucoup de connaissances. On retrouve même des réponses très détaillées telles que « Paléo delta de la Durance (remplissage alluvions Durance 20 – 30 mètres). Steppe humide depuis 12000 ans puis XVI<sup>ème</sup> siècle. Canal de Craponne. 13000 ha = 70% de la recharge de la nappe. 24 millions m<sup>3</sup>/an = AEP, 35 millions = agriculture ; 20 millions = industries » et « Alimenté par irrigation gravitaire (70%) et la précipitation (30%) ». La plupart des personnes de ce groupe avaient déjà une première sensibilité aux enjeux de l'eau sur le territoire .



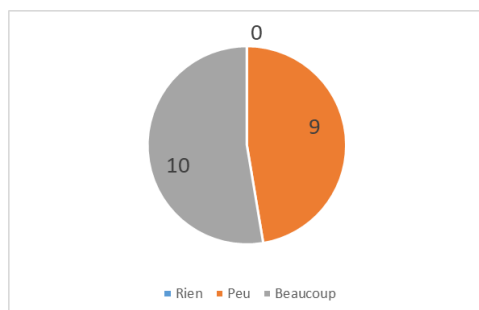
**Figure 22 : Connaissances initiales salariés et bénévoles Symcrau et CPIE Rhône-Pays d'Arles**

Le deuxième groupe, appelé "Groupe étudiants", est composé d'étudiants du lycée agricole (atelier 5). Au total, 50 élèves ont joué avec plus ou moins d'autonomie. L'atelier s'est tenu dans le cadre de la Journée mondiale de l'eau. En préparation, les élèves ont regardé une vidéo expliquant le fonctionnement de la nappe de Crau (<https://www.youtube.com/watch?v=Kjwkr4N6CBE>). La figure graphique 23 montre que leur niveau de connaissance était assez hétérogène (de peu à beaucoup), avec des réponses comme « Remplie grâce à l'irrigation du foin de Crau et de la pluie. Elle sert à alimenter les habitations, l'agriculture et autres ». Certains élèves pensaient que la nappe de Crau était utilisée pour irriguer le foin de Crau.



**Figure 23 : Connaissances initiales étudiants lycée agricole**

Le troisième groupe était composé d'hydrogéologues de différentes localités françaises regroupés à l'occasion d'un séminaire dont l'objectif était notamment de montrer comment aborder la participation des citoyens dans le cadre de la gestion des eaux souterraines. Ce groupe a eu également une première explication sur la nappe de la Crau organisée par le Symcrau, donc ils avaient déjà une connaissance préalable et c'est un groupe spécifique dont tous les participants connaissaient un peu ou beaucoup le sujet (Ateliers A10).



**Figure 24 : Connaissances initiales des hydrogéologues**

Les résultats du quatrième groupe seront présentés dans la section suivante du texte.

### *Questionnaire post-jeu*

A la fin des ateliers, un débriefing collectif a eu lieu avec quelques questions. Dans cette partie, les réponses et les commentaires de tous les groupes ont été pris en compte.

### ☒ **Les participants ont-ils apprécié le jeu et pourquoi ?**

Tous les participants aux ateliers ont déclaré avoir apprécié le jeu. Certains participants ont dit qu'une des raisons pour avoir aimé le jeu ce sont ses éléments physiques comme le plateau (A9). Trois autres groupes observés (A6, A7 et A7-2 et A10 – G3 et G4) ont parlé de l'apprentissage, des connaissances acquises par le jeu et de la réflexion possible sur les enjeux du territoire comme le montrent les déclarations suivantes : « *Le jeu est intéressant pour montrer les conflits d'usage, les impacts des activités sur les indicateurs, le fonctionnement de la nappe et la valorisation de la biodiversité* » ; « *Réflexions autour de la gestion de l'eau aussi bien que les citoyens, industriels, agriculteurs, élus, protection des territoires naturels (coussouls, zones humides)* » et « *Mise en situation, prise de conscience des enjeux* ».

### ☒ **Jouabilité du jeu et temps d'appropriation**

En tant qu'animateur.rice.s, nous avons observé qu'un temps de compréhension du jeu est nécessaire, et que ce temps dépend de l'animation du jeu ainsi que des connaissances préalables des joueur.euse.s sur le territoire et de leur habitude à jouer. Ce temps d'appropriation se situe en général entre 1 et 3 tours (7 groupes ont considéré que ce temps est de 1 à 3 tours, un seul groupe a estimé que ce temps est de plus de 3 tours).

### ☒ **Les véritables enjeux du territoire ont-ils été abordés ?**

Les groupes ont évoqué d'importantes questions territoriales qui ont été bien abordées par le jeu, comme

- Les conséquences des stratégies et des actions individuelles au détriment de la biodiversité locale,
- La disparition du foin de Crau,
- La gestion quantitative de l'eau,
- La biodiversité et les zones humides.

Les groupes ont également commenté les thèmes manquants, tels que

- La gestion de l'espace urbain (« *l'étalement urbain* », « *le PLU, installation d'un enfournement autoroutier* »),
- La question des pollutions (« *décharge et pollution, fuite du gazoduc avec pollution nappe de Crau* » ; « *qualité de l'eau* »),
- Donner plus d'importance aux enjeux de biodiversité et zones humides, avec la « *création d'un acteur écolo pour défendre les zones humides* » ; « *jeu très économique* ».

### ☒ **Ce qui est important dans le territoire de la Crau**

Les groupes ont donné des réponses différentes à cette question :

- « *Pas trop d'urbanisation; préservation de la biodiversité* »,
- « *Sauvegarder le foin (dont dépend les industries et les lotissements) et préservation et diversification des terres agricoles (et conserver les terrains irrigués)* »,
- « *L'élevage des moutons* »,
- « *Protéger le territoire de la Crau, limiter les bâtis; entretenir les canaux d'irrigation; soutenir les ASA; préserver la nappe; soutenir les agriculteurs foin de Crau; l'élevage ovin* ».

### ☒ **Les risques**

Cinq risques principaux ont été évoqués pour le territoire :

- L'augmentation des prélèvements et la pénurie d'eau à cause de la non alimentation de la nappe,

- Le déclin et abandon du foin de Crau,
- L'élevage intensif et l'augmentation de l'arboriculture,
- La pollution,
- La multiplication de grandes plateformes logistiques, industrielles et la progression de l'urbanisme,
- La dégradation de la biodiversité ,
- La perte des revenus
- La non réélection
- La désertification des habitants (perte d'emploi)

#### ▣ **A quoi sert la nappe de la Crau ?**

Cette question est très importante car elle aborde le point central du jeu. Les participants ont défini la nappe de la Crau comme un réservoir d'eau qui sert à alimenter les lotissements (A7) en eau potable, les industries et l'arboriculture et à maintenir l'humidité des zones protégées (A7-2), (A-10-G4 et G5)

#### ▣ **Que faut-il faire pour préserver la nappe de la Crau ?**

Les participants ont proposé quelques actions pour préserver la nappe :

- Subventionner les agriculteurs et financer l'entretien des canaux,
- Harmoniser et bien gérer les stocks et les différents usages,
- Maintenir la culture du foin de Crau par exemple en créant une *sanctuarisation* du foin de Crau.

D'autres pistes plus générales ont été évoquées comme l'économie d'eau et la réduction de l'utilisation de produits phytosanitaires.

#### ▣ **Qui peut agir ?**

Les groupes avaient des avis différents sur ce point. La plupart ont parlé des élus et des communes. D'autres ont également cité les associations de protection de la nature, la Safer, l'agence de l'eau RMC, les ASA, la DREAL, les agriculteurs, les citoyens, INRAE et les arrosants. Dans le groupe des hydrogéologues, on a trouvé des réponses telles que "tous les usagers de l'eau" et aussi le Symcrau.

#### **Qui doit payer pour l'entretien des canaux ?**

Certaines réponses ont été données par des groupes d'hydrogéologues. Les questionnaires des autres groupes n'avaient pas encore cette question.

- Les usagers,
- Les usagers + AEP + l'Etat (patrimoine),
- l'agence de l'eau.

#### □ **Stratégies pendant le jeu**

D'après les réponses des groupes d'hydrogéologues, chaque participant avait des motivations différentes pour faire ses choix dans le jeu. Certains ont eu tendance à rechercher l'équilibre et à travailler de manière plus solidaire, tandis que d'autres ont fait des choix individuels avec un objectif de revenus.

- Sensibilité, équilibre des ressources, revenus « il semble plus rentable de faire de l'arboriculture dans le jeu que de faire du foin de Crau »,
- L'audace et la prudence,
- Le revenu,
- La satisfaction sociale.

## 8. La jouabilité et l'utilité du jeu

Comme expliqué précédemment, les tests réalisés jusqu'à présent avaient pour objectif principal d'améliorer le jeu et de vérifier si les enjeux importants pouvaient être traités.

Leurs réactions ont été très positives. En tant qu'animateurs, nous avons pu constater que la façon de jouer dépendait beaucoup du groupe de participants. Certains participants ont eu peur au début du jeu lorsque toutes les règles ont été expliquées et ils ont trouvé cela trop compliqué. D'autres, en particulier les personnes habituées à jouer à ce jeu, ont trouvé qu'il était très facile d'apprendre les règles.

Par ailleurs, certains groupes étaient composés de personnes plus proches de la réalité et évitaient de modifier le plateau de jeu, préférant conserver le foin de Crau et ne pas installer d'industries et de colonies. D'autres groupes avaient des participants plus dynamiques qui voulaient installer des usines et des colonies, prêter de l'argent, vendre leurs terres, créer des tensions et des négociations, bref, modifier le territoire.

Dans tous les cas, nous avons pu conclure que le jeu peut être joué par n'importe qui et qu'en général, après un tour de jeu, les participants commencent déjà à prendre le coup de main avec l'aide de l'animateur.

A l'issue de la première phase de tests, le jeu a semblé répondre aux objectifs de sensibilisation et d'engagement espérés. Dans presque tous les cas, les participants ont pu acquérir de nouvelles connaissances. En effet, ce jeu permet d'apprendre de manière ludique des éléments de la gestion de la nappe phréatique de la Crau.

Sur cette phase, l'accent n'avait pas encore été mis sur la question du financement de l'entretien des canaux d'irrigation car nous ne l'avons pas encore testé auprès du public cible, à savoir le grand public. Cependant, en tant qu'animateurs, nous avons pu observer différentes dynamiques : dans certaines sessions, cette question a été débattue oralement de façon spontanée. Par ailleurs certains groupes comptaient sur le soutien des élus pour le financement de l'entretien des canaux ou des personnes refusaient de payer parce qu'elles ne faisaient plus de foin de Crau. Lors du dernier atelier, le questionnaire final a été modifié pour inclure explicitement la question de savoir ce qui a motivé les choix des joueurs dans le jeu et qui devrait payer pour la maintenance des canaux.

## 9. Réponses aux questionnaires Eau-mi-Crau : 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> phase

Comme expliqué précédemment, les sessions de la deuxième et de la troisième phases se sont concentrées sur la collecte de l'opinion des participants sur les enjeux de la nappe de la Crau et sur la question de savoir qui devrait payer pour l'entretien des canaux d'irrigation. Les participants aux ateliers étaient tous des habitants de la Crau, principalement d'Arles, mais aussi de Grans et Saint-Martin-de-Crau. Ils ont entre 28 et 83 ans et sont pour la plupart retraités et participants d'un comité d'intérêt de quartier, mais nous avons également la participation de personnes actives d'associations environnementales et de producteurs de foin de Crau. Plusieurs participants possèdent des forages privés qui sont utilisés pour les cultures ou pour un usage domestique (piscine, jardin, consommation humaine...).

### *Questionnaire pré-jeu*

Les réponses apportées au questionnaire préalable dans les phases 2 et 3 sont détaillées ci-après ..

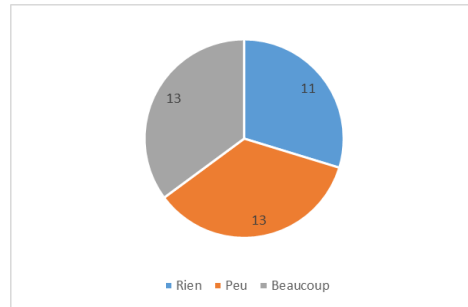
#### **Question 1 : Que savez-vous de la "nappe de la Crau" ? Comment fonctionne-t-elle ? A quoi sert-elle ?**

Trois niveaux de connaissance ont été identifiés :

- Connaissance du fonctionnement de la nappe ET de l'utilisation de l'eau.
- Connaissance du fonctionnement de la nappe OU de l'utilisation de l'eau.
- Pas de connaissances ou pas de réponse à la question.



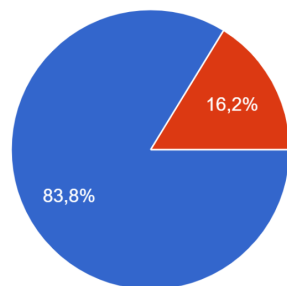
Onze participants sur 37 connaissaient déjà beaucoup d'informations sur la nappe de la Crau. Certains d'entre eux appartiennent à des associations environnementales et ont participé à des événements organisés par le Symcrau et le CPIE. Il est important de souligner que ce sont surtout les producteurs de foin de Crau qui connaissaient bien les canaux d'irrigation et la nappe de la Crau. Un des participants a écrit « *L'eau de pluie qui pénètre dans le sol et s'écoule dans la roche (le poudingue). Également les eaux des irrigations gravitaires des arrosants de la Crau, prairies, eau qui provient de la Durance et qui par les canaux distribue l'eau dans toute la zone de la Crau. L'eau de la nappe est également pompée pour alimenter les prairies et les habitants en eau potable* ».



**Figure 25 : Connaissances initiales habitants de la plaine de la Crau**

Les 26 autres participants ne connaissaient pas ou très peu la nappe phréatique de la Crau. Il est important de noter que deux d'entre eux pensaient que la nappe phréatique était alimentée directement par la Durance « à partir d'un écoulement souterrain » et non par l'irrigation du foin de Crau à travers les canaux d'irrigation. L'un des participants a indiqué que de nombreux habitants du territoire pensent la même chose et que certains pensent qu'il y a une nappe moins profonde alimentée par le foin de Crau et une autre plus profonde alimentée directement par la Durance. Un participant a aussi répondu que la nappe de la Crau sert à irriguer le foin de Crau, bien que cela soit vrai dans certains cas, ce n'est pas son utilisation principale.

**Question 2 : Connaissez-vous l'origine de l'eau que vous consommez à la maison ?**



**Figure 26 : Connaissances sur l'origine de l'eau consommé à la maison habitants de la plaine de la Crau**

La plupart des participants ont déclaré connaître l'origine de l'eau qu'ils ont chez eux, mais 7 des 37 participants ont cité la Durance comme origine de l'eau. Une grande partie des participants a indiqué que l'eau qui arrive chez eux vient de la Crau. Certains participants ont également cité des puits comme étant l'origine (puits de 10 m ou 35 m de profondeur) et quelques points de captage collectifs. Les réponses des participants sont illustrées dans le graphique et l'image ci-dessus.

**Question 3 : Que connaissez-vous des canaux d'irrigation gravitaire qui sont présents sur le territoire ?**

Questionnés sur les canaux d'irrigation qu'ils rencontrent dans le territoire réel, les participants ont fait référence à :

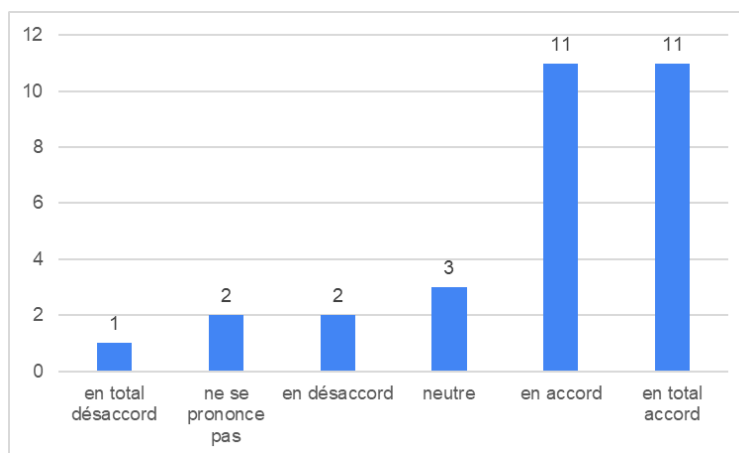
- La localisation des canaux
  - ◆ ceux qui sont sur le plateau du Pont de Crau

- ◆ Ils sont présents sur le territoire de Salon-de-Provence à Arles
- Les noms des canaux d'irrigation
  - ◆ Canal de Craponne (7 réponses)
  - ◆ Canal de Haute Crau (2 réponses)
  - ◆ Canal de la Vallée des Baux
- Les noms des canaux qui ne sont pas dotés d'une fonction d'irrigation
  - ◆ Canal du Vigueirat
  - ◆ Canal des Aulnes qui s'écoule depuis l'étang des Aulnes (Saint Martin)
  - ◆ Canal EDF
- L'histoire et la transformation du paysage
  - ◆ Construit grâce à Clauzel en 1956 afin de développer l'agriculture sur tout ce plateau
  - ◆ Ils ont transformé le paysage, développé les cultures et ont augmenté les besoins agricoles en eau
  - ◆ Craponne est à l'origine ils servaient à l'origine à l'agriculture
  - ◆ L'histoire du canal de Craponne et ses nombreuses branches
- La gestion des canaux d'irrigation
  - ◆ Organisé par l'association des arrosants de la Crau
  - ◆ Gérés par l'association syndicale
  - ◆ Ils sont suivis par les ASA et entretenus par les exploitants + les ASA
  - ◆ Ils sont gérés par les propriétaires fonciers (partage et entretien).
- L'état des canaux
  - ◆ « *Sur mon secteur Pont de Crau - canal de Craponne et canal de Haute Crau - en bien mauvais état. Travaux sur 3 ans pour le canal de Haute Crau. Mauvaise maintenance sur Craponne, difficulté pour avoir accès avec les martelières* »
- Le transport de l'eau, l'irrigation et l'alimentation de la nappe
  - ◆ Ils contribuent un peu à l'alimentation de la nappe (2 réponses)
  - ◆ Ils permettent l'irrigation des surfaces agricoles (6 réponses)
  - ◆ Eaux provenant de la Durance (2 réponses)
  - ◆ Débits irréguliers hiver et été
  - ◆ Ils servent à l'irrigation des prairies de foin de Crau durant la période mai -octobre
  - ◆ Ils sont alimentés par le canal de Craponne qui lui-même est alimenté par le canal de Provence qui vient du barrage de Serre-Ponçon. Ensuite des canaux amènent l'eau jusqu'aux prairies.
- Le dessèchement des marais d'Arles

10 des 37 participants (27%) ont déclaré ne rien savoir, très peu savoir ou n'ont pas répondu à la question sur les canaux d'irrigation.

Les participants, lorsqu'ils ont répondu à cette question, ont principalement cité le canal de Craponne le plus connu d'entre eux. Certains ont parlé de l'histoire, d'autres ont parlé de la personne qui, selon eux, gère les canaux. Deux participants ont cité la question du mauvais état de certains canaux, les difficultés techniques et les débits irréguliers qui peuvent nuire à l'irrigation du foin de Crau. D'autres participants ont indiqué la fonction de ces canaux, l'origine de l'eau qui est la Durance, l'utilisation pour l'irrigation des parcelles agricoles et enfin l'infiltration de l'eau pour recharger la nappe phréatique de la Crau.

**Question 4 : Pensez-vous que la biodiversité dans la plaine de la Crau soit riche ?**



**Figure 27 : Evaluation des habitants sur la biodiversité dans la plaine de la Crau**

22 participants sur 37 sont d'accord ou tout à fait d'accord pour dire que la biodiversité en Crau est riche. trois personnes sont neutres, une ne se prononce pas. En revanche, trois personnes ne sont pas d'accord ou pas du tout d'accord. Cela signifie que la majorité des participants pensent que la Crau est riche en biodiversité. Il est important de noter qu'un participant a déclaré que la partie irriguée serait moins riche en biodiversité que la partie non cultivée. Dans l'ensemble, la plupart des personnes interrogées pensent qu'il existe une biodiversité en Crau, même si elles ne savent pas exactement à quoi elle est due.

#### **Question 5 : Quelles activités vous semblent les plus propices ou plus menaçantes au maintien de la biodiversité sur le territoire ?**

Les participants ont cité les activités suivantes :

→ Les activités qui favorisent la biodiversité :

- ◆ Les associations
- ◆ L'agriculture
- ◆ La préservation des espaces verts et agricoles
- ◆ la plantation d'arbres
- ◆ Le maintien des marais de Raphèle
- ◆ le foin de Crau en AOP (6 réponses), sanctuarisation du foin de Crau (1 réponse)
- ◆ L'élevage (3 réponses)
- ◆ Préservation des coléoptères et du criquet
- ◆ Préservation de la nidification ornithologique dans la partie basse

→ Les activités qui menacent la biodiversité :

- ◆ L'arbre fruitier, serres agricoles
- ◆ L'agriculture intensive, vergers, utilisation de pesticides (2 réponses)
- ◆ L'urbanisation et l'imperméabilisation des sols (10 réponses)
- ◆ la construction sur des petites parcelles (<500m<sup>2</sup>)
- ◆ L'augmentation des surfaces industrielles et de stockage, ces activités augmentent le prélèvement de l'eau dans la nappe et le risque de pollution (5 réponses)
- ◆ L'absence de traitement collectif des eaux usées
- ◆ Le manque d'eau au bout de quelques heures
- ◆ Le réchauffement climatique (2 réponses)
- ◆ La pollution par pipeline
- ◆ Des hangars sur des parcelles agricoles

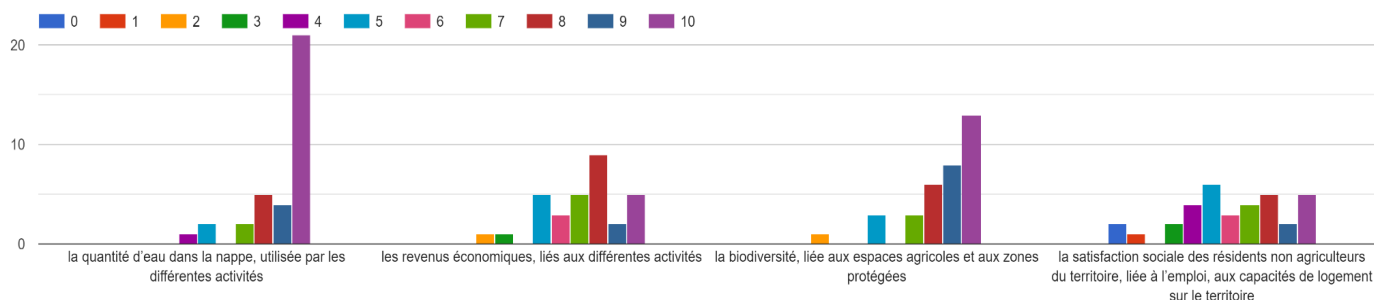
Sur ce qui favorise la biodiversité, une multitude de réponses a été donnée par les participants avec un accent particulier sur la culture du foin de Crau et en AOP. D'autres participants ont également mis l'accent sur l'agriculture et l'élevage de manière plus générale. La préservation des espaces verts et des zones humides, comme les marais, a également été évoquée, mais moins souvent. Les associations ont également été mentionnées ainsi que la préservation des espèces.

En ce qui concerne les activités qui menacent la biodiversité, les participants se sont concentrés sur la question de l'urbanisation et de l'artificialisation des terres : qu'elles soient urbaines, agricoles ou naturelles. Selon un des participants, l'urbanisation a un double effet : positif car elle a permis une végétalisation de la plaine qui n'était que garrigue, négatif car elle a réduit la capacité des sols à absorber les eaux de ruissellement.

Il a également été question de la pollution liée à l'absence de traitement des eaux usées, à l'agriculture utilisant des pesticides, aux pipelines et à l'industrie. La construction d'entrepôts et d'usines en général a également été mentionnée comme un facteur négatif du point de vue des habitants, en termes de pollution visuelle, d'artificialisation des sols, etc. La question du réchauffement climatique et du manque d'eau a également été évoquée comme un risque pour la biodiversité. Il est important de souligner qu'une partie des participants disposait d'un assainissement non collectif.

**Question 5. Plusieurs objectifs de gestion du territoire de la Crau sont possibles (a, b, c, d). Indiquez selon vous l'importance de chacun de ces objectifs en leur attribuant une note entre 0 et 10 (0 étant "pas important du tout" et 10 étant "extrêmement important")**

5. Plusieurs objectifs de gestion du territoire de la Crau sont possibles (a, b, c, d). Indiquez selon vous l'importance de chacun de ces objectifs en leur attribuant une note entre 0 et 10 (0 étant "pas important du tout" et 10 étant "extrêmement important") :

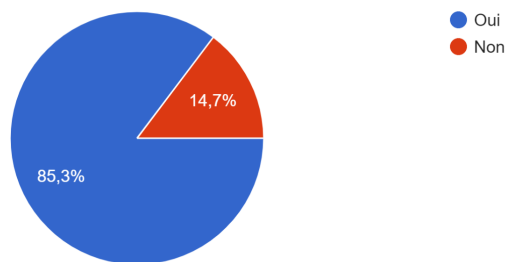


**Figure 28 : Evaluation des habitants sur des affirmations sur l'eau dans la plaine de la Crau**

Pour la majorité des participants, l'objectif de gestion le plus important serait la question de la quantité d'eau dans la nappe de Crau : au total 21 participants ont donné une note de 10 pour cet objectif et 4 participants ont donné une note de 9. La biodiversité sur le territoire est le deuxième objectif important selon les participants : 21 personnes ont donné une note de 10, 8 personnes ont donné une note de 9 et 6 personnes ont donné une note de 8. Les revenus économiques des activités sont le troisième enjeu par ordre d'importance : 5 personnes l'ont noté 10, 2 personnes 9 et 9 personnes 8. Enfin, l'objectif jugé le moins important est la satisfaction sociale des résidents. Certains participants ont affirmé que tous ces objectifs sont liés, que tout est important et qu'il est difficile de les classer par ordre de priorité, mais la plupart ont bien identifié des priorités comme le montre le graphique ci-dessus.

### Questionnaire post-jeu

**Question 1 : Durant cette session, pensez-vous avoir pu aborder ensemble les questions importantes relatives à la nappe de Crau et sa place pour le territoire ? Sinon, lesquelles vous ont manqué ?**



**Figure 29 : Prise en compte par le jeu des questions importantes pour le territoire**

29 des 37 participants des ateliers pensent que le jeu a permis d'aborder les principales questions territoriales liées à la nappe phréatique de la Crau. Quelques participants ont souligné d'importantes questions territoriales qui ont été bien abordées par le jeu, comme :

- Pour maintenir la nappe de la Crau il faut un équilibre entre la culture du foin qui rend de l'eau à la nappe et les autres activités consommatrices.
- Equilibre fragile de la nappe de la Crau dans le territoire

Certains participants ont indiqué que l'ensemble des questions importantes n'avaient pas été abordées par le jeu, selon un des participants, «*le jeu est intéressant, mais demande un réajustement sur les règles, vis-à-vis des mairies et du citoyen, afin de déterminer notre eau et des besoins de chacun*». Les questions importantes que le jeu n'a pas pu aborder, selon les participants font référence à :

- Les rôles et compétences de chacun des acteurs : comment se fait la gestion des eaux des arrosants de la Crau, qui est responsable en cas de problème.
- Les informations plus spécifiques sur le fonctionnement de la nappe : *"J'aurais aimé en savoir plus sur le fonctionnement de la nappe (comme le processus physique d'infiltration et les différentes profondeurs de la nappe ainsi que la différence d'infiltration sur chaque partie)"*
- La différence entre occupations du sol, types d'industries à l'échelle du territoire
- Les solutions alternatives comme la désalinisation de l'eau de mer
- Les compteurs sur forages
- Les notions de protection réglementaire (foin de Crau, réserve des Coussouls)

En fait, la plupart des participants pensent que le jeu peut leur faire découvrir les principaux enjeux importants en lien avec la nappe de la Crau. Cependant, il ne peut pas répondre à l'ensemble des enjeux importants auxquels le territoire est soumis. En effet, les compétences des différents acteurs tels que le Symcrau, le CPIE Rhône-Pays d'Arles, les ASA, l'ASCO, la Commission exécutive de la Durance, l'Agence de l'eau, la municipalité, etc. sont des questions qu'il n'était pas prévu d'abord dans les ateliers en raison des contraintes de temps et de l'accent mis sur le sujet. L'atelier n'avait pas non plus l'objectif de traiter de l'occupation du sol détaillée de chaque portion de la Crau et des notions de protection réglementaire même si ces deux questions sont explorées de façon superficielle dans le jeu. Finalement, il serait intéressant que le jeu puisse proposer des solutions alternatives pour l'alimentation en eau potable, ce qui est l'une des limites actuelles du jeu.

**Question 2 : Pouvez-vous résumer en quelques mots ce que vous avez appris de nouveau sur la nappe de Crau ?**

Le jeu a permis à la plupart des participants de découvrir plus sur la nappe phréatique de la Crau. Cette question est importante car elle concerne un objectif central du jeu.

- Interactions entre acteurs
  - ◆ L'interaction entre les acteurs n'est pas évidente
- Rationalisation de l'eau, vulnérabilité et dépendance
  - ◆ Que le futur est basé sur une rationalisation de l'eau, quelle que soit la nappe phréatique
  - ◆ Grande vulnérabilité et dépendance aux activités humaines, aux conditions climatiques et au marché économique (prix du foin)
  - ◆ Grande dépendance aux conditions climatiques
  - ◆ Fragilité et pérennité de la nappe
- Utilité du foin de Crau
  - ◆ Le foin de Crau qui définit le haut et le bas de cette nappe phréatique qui est alimentée à 70% et non par infiltration par l'eau d'arrosage
  - ◆ Préserver le foin de Crau
  - ◆ Tout dépend de la culture du foin de Crau (2 réponses)
- Consommation en eau et retour à la nappe
  - ◆ Les notions d'évaporation et de retour à la nappe phréatique des différentes activités professionnelles et la problématique d'installation d'activités par les élus
  - ◆ Arboriculture consomme énormément d'eau et pompe dans la nappe et n'alimente pas
  - ◆ L'arboriculture est une culture gourmande
  - ◆ Certaines cultures ne restituent rien à la nappe
- Diversité d'intérêts et usages
  - ◆ J'ai pris conscience des intérêts divers qui s'expriment par rapport à l'utilisation de la nappe
  - ◆ Comment gérer la production d'eau en même temps que la gestion des terres
  - ◆ Le partage de l'eau de la nappe de Crau est important. Le foin, l'arbo, les industries/lotissements
  - ◆ Gestion pas facile pour satisfaire les différents acteurs du territoire et maintenir la biodiversité
- Fonctionnement de la nappe
  - ◆ Importance, les mécanismes, les enjeux
  - ◆ J'ai appris que c'est une nappe libre et sa nature artificielle 70% d'irrigation et 30% de pluies
  - ◆ Le grand nombre de canaux qui permettent d'irriguer les prairies de Crau et qui alimentent donc la nappe.
  - ◆ J'ai appris que c'est une nappe libre et qui s'étendait jusqu'à Fos et Istres.
  - ◆ La nappe phréatique pour résumer est alimentée en grande partie par le foin de Crau qui rapporte peu et est utilisé par l'arboriculture qui rapporte beaucoup.
- Gestion de l'eau
  - ◆ Meilleure appréhension de la gestion de l'eau.
  - ◆ Gestion de la nappe
  - ◆ La gestion de l'eau et des collectivités
  - ◆ Rôle des collectivités
- Biodiversité
  - ◆ Continuer à entretenir les zones humides
  - ◆ Protection des espèces, des zones humides et le coussoul. éviter de mettre lotissements et industries
  - ◆ Entretien des coussouls et des zones humides

Au cours des ateliers, il a été possible de constater que les participants qui ne connaissaient pas bien le fonctionnement de la nappe de Crau ont pu apprendre beaucoup de choses à ce sujet. Cependant, certains

de ceux qui avaient déjà des connaissances initiales attendaient des informations plus spécifiques. Un des participants a affirmé avoir appris très peu de choses avec le jeu et un autre participant a affirmé avoir peu de connaissances avant le jeu, donc pour lui l'atelier était très enrichissant.

La plupart des participants en ont appris davantage sur le fonctionnement de la nappe phréatique, sa localisation, la différence de consommation d'eau des différentes activités et l'origine de l'eau qu'elles utilisent, le retour à la nappe phréatique étant principalement effectué par le foin de Crau. Ils ont également pu prendre conscience des tensions liées à la nécessité de rationaliser l'eau, à la vulnérabilité de la nappe de Crau, à la dépendance des activités à cette nappe et à toutes les pressions qu'elle subit du fait du réchauffement climatique et des différents intérêts et usages multiples.

Ce qui est également intéressant dans l'apprentissage des participants, c'est la compréhension du fait que l'action concertée et l'interaction entre les différents acteurs ne sont pas évidentes, mais la reconnaissance de la l'intérêt d'avoir différents acteurs assis autour d'une table sur le territoire. Ils ont également beaucoup appris sur la gestion de l'eau et des eaux souterraines et un peu sur le rôle des collectivités territoriales.

### **Question 3 : Les risques**

A travers le jeu, les participants ont pu vivre une évolution du territoire, qui a souvent abouti à un manque d'eau suite à la construction de nombreuses usines et de lotissements, ainsi que suite à l'abandon de certaines parcelles de foin de Crau, remplacées par des parcelles d'arboriculture. sur, Les réponses concernant les risques que les participants identifient dans leur territoire font référence à :

#### → L'enjeu quantitatif de l'eau (30 réponses)

- ◆ La pénurie, le manque d'eau
- ◆ Le climat de plus en plus chaud, les sécheresses
- ◆ La non alimentation de la nappe
- ◆ L'augmentation des prélèvements de la nappe phréatique dû aux activités agricoles et industrielles
- ◆ usage intensif de l'eau par les cultures (arrosages)
- ◆ Problèmes des stocks de neige et alimentation de la Durance
- ◆ Prélèvement l'eau dans la nappe et différents utilisateurs : agriculture, industrie, population

#### → Les fuites domestiques, le gaspillage (2 réponses)

#### → L'enjeu qualitatif de l'eau (7 réponses)

- ◆ La pollution dû aux activités industrielles et l'agriculture intensive
- ◆ La salinisation

#### → Le déclin du foin de Crau et la réduction des superficies agricoles

- ◆ Moins d'usage gravitaire
- ◆ Déclin et abandon des parcelles de foin de Crau
- ◆ La perte des revenus
- ◆ Problèmes éventuels par les producteurs de foin

#### → La transformation des cultures

- ◆ Augmentation de l'arboriculture et de l'élevage intensif
- ◆ Modification de l'agriculture
- ◆ Mise en jachères des cultures

#### → Les enjeux financiers

- ◆ Manque de budget adapté
- ◆ Le territoire peut devenir moins attractif

#### → L'urbanisation et la surpopulation

- ◆ La surpopulation
- ◆ L'urbanisation
- ◆ La multiplication de grandes plateformes logistiques, industrielles et la progression de l'urbanisme
- ◆ Le bétonnage des sols
- La biodiversité
  - ◆ Dégradation de la biodiversité
  - ◆ Perte des zones humides
  - ◆ Désertification, risque que la région devienne encore plus aride
- La gestion
  - ◆ La gestion de la distribution et la répartition
  - ◆ Gestion dépendante de la pluviométrie reçue
  - ◆ Manque de concertation entre les différentes communes
- L'enjeu politique
- Les changements
  - ◆ Le choix de société
  - ◆ Changement de vie, sociale, végétale
  - ◆ Modification des paysages, modification des cultures, moins de production, risque incendie
- Le déséquilibre de l'altimétrie, sol qui se rétracte

La grande majorité des risques reconnus par les participants a porté sur le thème central des ateliers, l'enjeu quantitatif de la nappe phréatique de la Crau. Les participants ont cité le réchauffement climatique et les sécheresses comme des risques impactant ensuite le débit de la Durance mais aussi augmentant les besoins en eau de la plupart des activités. Un des participants a souligné : *"le territoire a la chance d'avoir la Durance"*. Les participants se sont aussi plaints de la quantité d'eau perdue due aux fuites dans les canalisations d'eau potable et du gaspillage. La question de la qualité de l'eau a également été soulevée par les participants. La pollution est aussi une préoccupation.

Lié au problème actuel de la quantité d'eau, le déclin du foin de Crau a également été cité par certains participants comme l'un des risques. Ce déclin serait lié à la perte de revenus et aux éventuels problèmes rencontrés par ces producteurs ainsi qu'à la modification de l'agriculture et l'augmentation de l'arboriculture. Tout cela, selon les participants, est lié aux changements de choix de société et de choix politiques. Le manque de concertation et de bonne gestion de la distribution et de la répartition de l'eau est aussi identifié comme un risque par les participants.

La surpopulation et l'urbanisation ont été à nouveau évoquées comme une préoccupation, de même que la dégradation de la biodiversité et la disparition des zones humides. La désertification et la perte d'emplois et de moyens de subsistance ont également été mentionnées.

#### **Question 4 : Les solutions : Que faut-il faire pour préserver la nappe de la Crau ?**

Les participants ont proposé diverses solutions pour répondre aux enjeux liés à la nappe de la Crau, seule une personne a déclaré qu'il n'y avait pas de solution existante.

En ce qui concerne l'agriculture, l'une des solutions serait liée à la transformation et à l'adaptation des cultures à un environnement moins riche en eau (4 réponses). L'idée serait d'introduire dans la Crau des cultures plus appropriées, c'est-à-dire moins gourmandes en eau, selon les participants, comme l'Aloe Vera. Il est également indiqué d'optimiser l'utilisation de l'eau et les techniques d'arrosage (ex : arroser la nuit). Pour l'un des participants, le choix devrait se faire sur la base des risques induits. En même temps, certains participants ont proposé de maintenir et favoriser le foin de Crau et l'irrigation par gravité. L'un des



participants a souligné qu'il est nécessaire d'entretenir les canaux et les installations (« *entretenir les canaux d'irrigation soit par le biais des ASA ou par l'aide des municipalités* ») et d'autres participants ont souligné qu'il est nécessaire de façon globale de maintenir les cultures adéquates avec un soutien financier. Plus spécifiquement un participant a conseillé d'assurer les revenus des producteurs de foin. L'idée serait de « *valoriser le rendement des parcelles de foin en diminuant les coûts d'adduction d'eau* ». D'autres participants ont évoqué la possibilité de la sanctuarisation du foin de Crau. Une autre idée de maintenir l'agriculture serait plus de soutien ou d'aide pour les reprises d'exploitations familiales pour le maintien de l'agriculture ou pour les nouveaux exploitants qui reprennent des exploitations qui s'arrêtent. L'un des participants a tout de même affirmé la nécessité de limiter les parcelles arboricoles. Le fait de calculer les taxes d'irrigation sur le type de culture a aussi été suggéré.

En ce qui concerne les solutions alternatives pour l'obtention de l'eau, certains participants ont évoqué la possibilité d'utiliser l'eau du Rhône et de récupérer l'eau du barrage à Saint Chamas de façon à ce qu'elle ne se jette plus dans l'étang de Berre (2 réponses). La possibilité de dessaler l'eau de mer, de réutiliser les eaux usées et de récupérer l'eau de pluie a également été évoquée comme intéressante par 7 participants. Un participant a suggéré d'approfondir les forages.

La question de l'amélioration de l'efficacité, des restrictions et du contrôle a également été évoquée comme solution. Les exemples donnés sont la surveillance des fosses septiques, la réduction des fuites et des pertes (3 réponses), les restrictions d'eau globales (4 réponses), le recensement des besoins en eau par domaine d'activité, la construction de nouvelles structures pour mieux gérer l'eau gravitaire. Il a été évoqué aussi le besoin de responsabiliser les gros consommateurs d'eau. Par rapport au prix de l'eau, les participants ont proposé d'augmenter le prix de l'eau « *Il faut payer l'eau potable à son juste prix* » (2 réponses) et une tarification progressive de l'eau ».

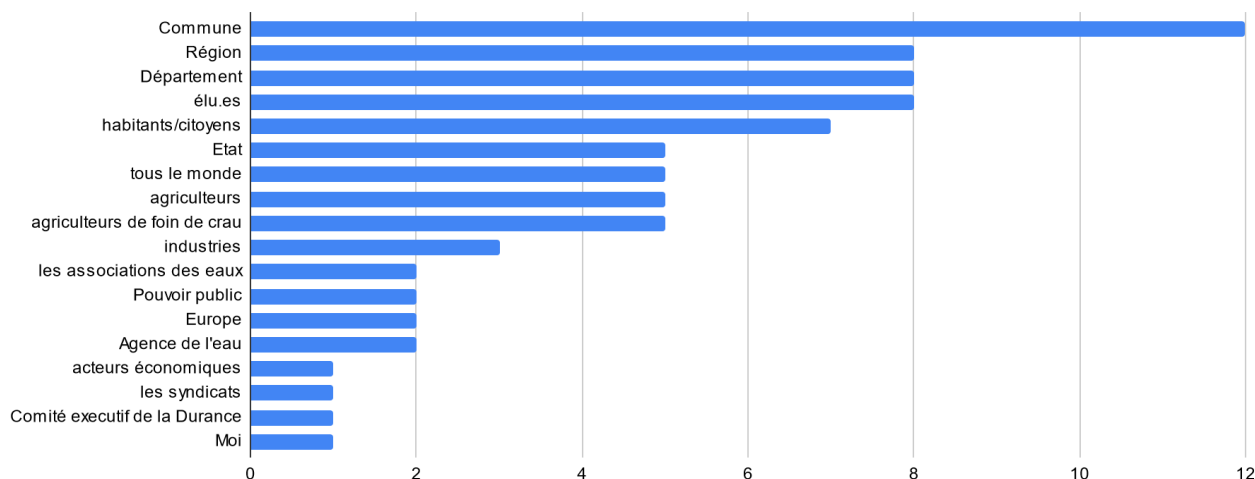
Un autre groupe de réponses concerne la sensibilisation individuelle et les économies d'eau. Les participants ont affirmé qu'il est nécessaire de sensibiliser et de réduire la consommation d'eau au niveau individuel, par exemple pour la piscine, le lavage des voitures, etc. (5 réponses).

En termes de gouvernance de l'eau, les participants ont répondu le besoin d'une meilleure gestion raisonnée des possibilités, une meilleure gestion des élus globale du territoire, agriculture industrie... « *meilleure globalisation des besoins et du partage. Adaptation politique des activités. Politique mondiale* ». Il a été évoqué aussi le besoin de faire la concertation et des réunions « *surtout faire des réunions face au changement de pratiques séculaires* » et « *peut apporter un esprit collectif qui peut réguler ce manque d'eau* » et « *gérer au plus près de façon collective* ».

Finalement, des solutions liées à la législation, aux documents d'urbanisme et réglementaires ont été soulevées par les participantes (4 réponses). Pour eux, il s'agit de repenser l'aménagement du territoire pour la préservation des sols. A nouveau, il revient la solution d'arrêter l'artificialisation (7 réponses), ils veulent limiter les zones imperméables « *moins de routes, moins d'entrepôts logistiques, moins d'étalement urbain* », « *limiter les permis de construire, piscine, artificialisation* ».

### **Question 5 : Qui a les moyens d'agir ?**

Pour les participants, ceux qui ont principalement les moyens d'agir pour les enjeux liés à la nappe phréatique de la Crau, ce sont les communes. Viennent ensuite d'autres collectivités territoriales comme la région et le département (que l'on peut regrouper dans les termes global "les élus"), puis l'Etat. En effet, ces collectivités, notamment les communes sous forme d'EPCI, sont responsables de l'eau potable et, selon les participants, doivent garantir l'approvisionnement en eau pour les différents usages, mais aussi procéder à des restrictions d'eau lorsque cela est nécessaire et soutenir financièrement les activités. Deux réponses ont évoqué les pouvoirs publics en général.



**Figure 30 : Qui a les moyens d’agir selon les habitants**

Les participants ont ensuite cité les associations syndicales autorisées (ASA) et autres associations du type groupes de propriétaires fonciers. Les habitants et les citoyens sont également considérés comme des acteurs capables d’agir sur le sujet par 7 participants, et un des participants s’est même désigné comme ayant les moyens d’agir. Ensuite viennent les agriculteurs et les producteurs de foin de Crau. Les autres acteurs ont été moins cités par les participants.

Il est intéressant de noter que certaines personnes ont répondu uniquement "agriculture" ou "agriculture et agriculteurs du foin de Crau", n’imaginant pas que d’autres acteurs puissent avoir un rôle dans la réponse à ces défis. La plupart des participants n’ont pas non plus désigné les habitants comme acteurs ayant les moyens d’agir.

### **Question 6 : Qui doit payer pour l’entretien des canaux ?**

Les propositions concernant qui doit payer l’entretien des canaux d’irrigation vont du maintien du statu quo (les agriculteurs utilisant les canaux ou les ASA : deux réponses) à l’ensemble des usagers de l’eau de la nappe (6 réponses) en passant par un ensemble formé des agriculteurs (ou les ASA) et des collectivités (7 réponses), les utilisateurs et les collectivités (deux réponses), les agriculteurs utilisant les canaux et les particuliers (une réponse). Certaines personnes ont désigné un type d’acteur unique : les collectivités (une réponse), les consommateurs d’eau potable (une réponse), la société gestionnaire de l’eau (une réponse). Globalement on constate une reconnaissance de la nécessité de répartir le poids financier de l’entretien des canaux sur un ensemble plus important d’usagers. On peut remarquer également le rôle attribué aux collectivités en général, et aux communes en particulier, dans ce financement (10 réponses).

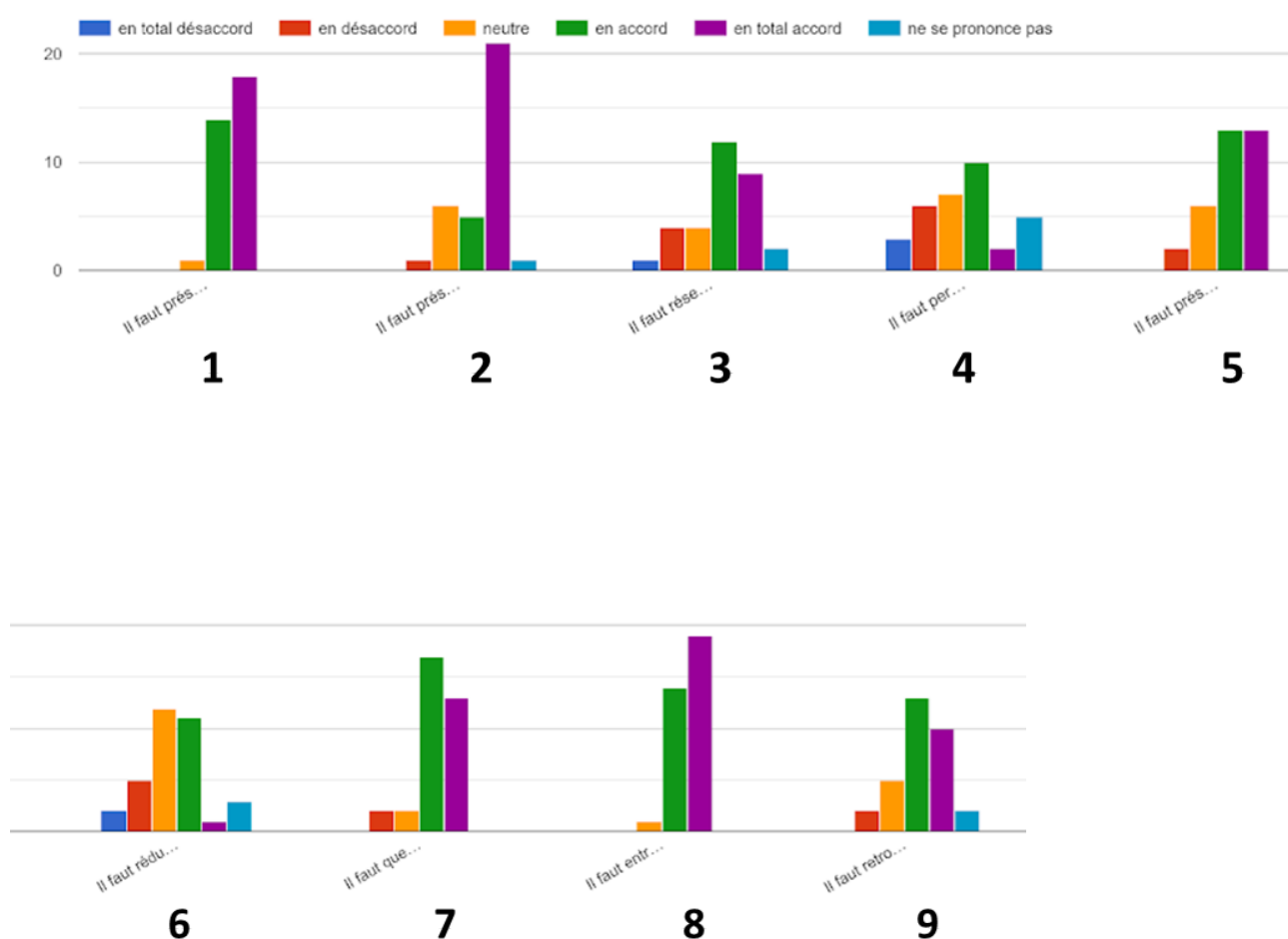
Au delà de l’extension des personnes devant contribuer au financement, certains participants ont aussi proposé des changements dans l’organisation collective de la gestion des canaux : transfert de gestion des ASA aux municipalités, “organisme à responsabilité collective” (sans précision sur ce que cela recouvre vraiment), “Associations”, regroupement d’ASA pour l’ensemble des canaux, structures mixtes associant pouvoirs publics et utilisateurs, groupement de personnes volontaires réunies autour d’un projet commun.

Il est important de noter que certains participants souhaitent que la gestion des canaux soit transférée des ASA aux communes ou à un autre organisme. Ils estiment que la gestion par les ASA est défectueuse et n’apporte pas les résultats escomptés.

### **Question 7 : En résumé, pouvez-vous indiquer votre appréciation des propositions suivantes :**

- 1) Il faut préserver la nappe de Crau pour protéger les écosystèmes spécifiques qui en dépendent
- 2) Il faut préserver la production de foin de Crau qui est un atout patrimonial et économique du territoire
- 3) Il faut réserver l'eau de la nappe aux usages prioritaires que sont l'eau potable et les besoins urbains
- 4) Il faut permettre le développement des activités et zones économiques dans le territoire
- 5) Il faut préserver et développer l'ensemble de la production agricole du territoire
- 6) Il faut réduire les prélèvements d'eau sur la Durance
- 7) Il faut que tous les usagers réduisent leurs consommations d'eau
- 8) Il faut entretenir les réseaux d'irrigation gravitaire parce qu'ils permettent de recharger la nappe de Crau
- 9) Il faut retrouver de nouvelles sources d'eau pour les différents usages

6. En résumé, pouvez vous indiquer votre appréciation des propositions suivantes. Entourez vos réponses.



Comme nous pouvons le voir dans le graphique ci-dessus, une grande majorité de participants se sont prononcés en faveur de la préservation de la production du foin de Crau (proposition 2 : 21 personnes tout à fait d'accord, 5 d'accord), de l'entretien des réseaux d'irrigation gravitaire parce qu'ils permettent la recharge de la nappe (proposition 8 : 19 personnes tout à fait d'accord et 14 personnes d'accord), et de la préservation de la nappe de Crau pour protéger les écosystèmes spécifiques qui en dépendent (proposition 1 : 18 personnes tout à fait d'accord et 14 personnes d'accord).

Une majorité se dégage également en faveur de la réduction de la consommation d'eau par les usagers (proposition 7 : 13 personnes tout à fait d'accord et 17 personnes d'accord) et de la préservation de

l'ensemble de la production agricole du territoire (proposition 5 : 13 personnes tout à fait d'accord et 13 personnes d'accord).

Si la majorité des personnes sont tout à fait d'accord ou d'accord avec le fait de trouver de nouvelles sources d'eau pour les différents usages (proposition 9) et de réserver l'eau de la nappe aux usages prioritaires que sont l'eau potable et les besoins urbains (proposition 3), on constate un peu plus d'opposition ou de position neutre sur ces deux propositions.

Les avis sont en revanche beaucoup plus partagés concernant le développement des activités et zones économiques dans le territoire (proposition 4 : 9 en total désaccord ou en désaccord, 6 neutre, 12 en accord ou en total accord, 5 ne se prononcent pas) et la réduction des prélèvements d'eau sur la Durance (proposition 6 : 7 personnes en total désaccord ou désaccord, 12 neutre, 12 en accord ou total accord, 3 ne se prononcent pas).

## **10. La nappe de la Crau et l'entretien des canaux d'irrigation**

Dans un premier temps, pour tirer des conclusions sur ce qui a été dit par les participants au cours des phases 2 et 3, il est important de noter que la plupart des participants aux ateliers de ces deux phases sont déjà engagés d'une manière ou d'une autre dans des associations, des comités d'intérêt de quartier ou autres. Les participants font donc partie d'un groupe qui s'intéresse effectivement aux questions collectives du territoire. La plupart d'entre eux vivent à Arles, ce qui peut les empêcher d'avoir une vision du territoire dans son ensemble. Cependant, à la lumière de tout ce qui a été dit et discuté, nous pouvons soulever quelques pistes intéressantes.

Il est important de souligner que certains participants, principalement des producteurs de foin de Crau ou des personnes ayant participé à l'événement organisé par le CPIE Rhône Pays d'Arles à Arles, connaissaient déjà bien la nappe phréatique de la Crau et pour eux le jeu n'a pas apporté beaucoup d'informations nouvelles sur l'origine de l'eau et ses usages, mais il a permis le dialogue entre les différentes personnes et la prise de conscience de la complexité des interactions entre les acteurs et de la prise de décision. Le jeu ne peut pas aborder tous les sujets, sous peine d'être trop compliqué à jouer au point de perdre les participants et de ne pas permettre la discussion sur le sujet principal.

Les autres participants ont pu apprendre beaucoup sur le fonctionnement et la gestion de la nappe phréatique de Crau, sur l'interaction entre les différents acteurs, sur la nécessité d'entretenir les canaux d'irrigation pour l'irrigation du foin de Crau, sur l'importance actuelle du foin de Crau dans le territoire, sur la consommation en eau des différentes activités, et la diversité des intérêts en présence. Les retours des participants ont été très positifs et, dans l'ensemble, ils ont pris plaisir à faire le jeu dans les ateliers. De ce point de vue et avec ce type de public, le jeu a bien rempli son objectif de sensibilisation au fonctionnement du socio-hydrosystème.

Après le jeu, de nombreux participants auraient aimé en savoir plus sur le sujet, ils avaient de nombreuses questions et souhaitaient approfondir leurs connaissances sur les compétences et les fonctions des différents acteurs de l'eau, le mécanisme physique exact de l'infiltration de l'eau dans chaque type de sol, les différents types d'industrie présents dans chaque partie du territoire, des données exactes sur la consommation d'eau de chaque type d'utilisation, et des informations sur la quantification de la pénurie d'eau dans les années à venir. Ils souhaitaient également en savoir plus sur les différentes solutions alternatives possibles pour l'alimentation en eau de la plaine de Crau. Nous avons envoyé aux participants différentes études produites par le Symcrau et nous nous sommes mis à leur disposition pour transmettre leurs questions complémentaires au Symcrau. Il faut noter que lors du dernier atelier, spécifiquement orienté sur la discussion du financement, les participants ont été très intéressés par la présentation des scénarios de l'étude Sinergi, qu'ils ne connaissaient pas.

Face aux défis auxquels le territoire est confronté aujourd'hui ou pourrait être confronté à l'avenir, les participants ont proposé un grand nombre de solutions, certaines techniques telles que l'approfondissement et l'amélioration des puits, le dessalement de l'eau de mer, la réutilisation des eaux usées, la récupération de l'eau de pluie ou la modification des installations de transport de l'eau. Ils ont proposé des solutions qui conduisent à des changements individuels tels que la sensibilisation, ainsi que des solutions pour la gouvernance de l'eau en général, en augmentant la concertation et la discussion, car selon eux, les communes doivent se parler pour éviter qu'une commune fasse des économies d'eau alors qu'une autre continue à construire des industries et prélève beaucoup d'eau dans la nappe phréatique. Les participants ont également beaucoup discuté de l'arrêt de l'artificialisation surtout des terres agricoles.

En ce qui concerne le financement de l'entretien des canaux d'irrigation, nous avons pu observer des réponses différentes en fonction de la sensibilité des participants, de leur expérience vécue et de leur connaissance des enjeux du lit de la Crau. Dans le cadre d'un jeu, les participants ont tendance à chercher à confirmer ce qu'ils croient déjà. Nous avons observé deux catégories minoritaires de participants qui ont été placées dans des positions quelque peu opposées entre ceux qui voyaient la nécessité de maintenir la culture du foin de Crau, voire même de la "sanctuariser", qui étaient prêts à payer pour l'entretien des canaux d'irrigation,, et ceux qui, au contraire, croyaient que le foin de Crau n'était pas indispensable à la recharge de la nappe phréatique, et qui au contraire, estimaient qu'il existe d'autres cultures plus adaptées au territoire, moins gourmandes en eau et plus rémunératrices. Certains participants ont même estimé que ce n'était plus aux ASA d'entretenir les canaux car ils étaient mal gérés.

Entre ces deux groupes, il y a une majorité de participants qui donnent de l'importance au foin de Crau en tant que bien patrimonial et/ou pour les écosystèmes mais qui hésitent face à la nécessité pour eux de payer une redevance pour contribuer au financement de l'entretien des canaux d'irrigation. Certains points soulevés par les participants méritent une attention particulière : certains d'entre eux non agriculteurs considèrent déjà qu'ils doivent payer différentes redevances pour l'assèchement des marais et ne pensent pas être en plus responsables du paiement de cette redevance, ils estiment que cette redevance devrait être payée par les collectivités ou par l'autorité publique ou par les agriculteurs. Ils ont également souligné l'importance de l'aide financière apportée aux producteurs de foin de Crau par le biais d'un paiement pour services environnementaux. Un autre point très important soulevé est de savoir si la contribution financière des autres usagers pour l'entretien des canaux d'irrigation serait suffisante pour que les producteurs de la Crau foin puissent continuer leurs activités. Certains participants ont également souhaité qu'une étude coût-bénéfice d'autres alternatives soit réalisée avant de prendre une décision à ce sujet. Pourquoi ne pas prendre l'eau directement dans la Durance ? Pourquoi ne pas utiliser l'eau du Rhône ? Combien cela coûterait-il ? Tout d'abord, ne faudrait-il pas réduire les pertes et les fuites dans les canalisations d'eau potable ? Que faire de l'eau de l'étang de Berre ?

Les études réalisées et à venir sur les alternatives pour l'alimentation en eau de la plaine de Crau seront essentielles pour la décision et l'acceptation ou non de certains habitants du territoire de contribuer financièrement à l'entretien des canaux d'irrigation. Elles doivent être diffusées largement et vulgarisées. Un point de vigilance concerne l'information erronée que certains habitants croient vraie sur le fonctionnement de la nappe de la Crau comme par exemple que l'eau de la Durance recharge directement la nappe à travers du ruissellement souterrain. Le fait que les sécheresses soient de plus en plus fréquentes en France et toutes les informations diffusées dans les médias par rapport à la crise actuelle de l'eau ont suscité l'intérêt de la population. Les ateliers organisés, notamment à Pont-de-Crau, ont été très appréciés par les habitants qui ont souhaité y participer. Il est bon de profiter de cet intérêt pour mobiliser la population afin de poursuivre le dialogue sur le sujet.

## **11. Conclusion intermédiaire**

Les conclusions ici présentes ne concernent que la partie des résultats des tests de jeu. Lors d'un travail de communication ultérieure à structurer avec le SYMCRAU, une synthèse pourrait être réalisée. Cependant, d'un point de vue scientifique, nous resterions très prudents sur leur usage. En effet l'échantillon utilisé a été très limité (37 répondants), très sélectif aussi avec sur-représentation des retraités habitant le nord du territoire. Des efforts importants, imprévus, ont été faits par l'INRAE pour organiser soi-même des sessions, mais cela n'a pas permis d'engager toutes les mesures nécessaires auprès de groupes larges et divers. Il serait nécessaire d'aller vers une répétition importante et une diversification des typologies de participant.e.s. A ce titre, les données présentées ici constituent principalement une démonstration du potentiel de mise en oeuvre. Un soutien important des élus serait nécessaire pour qu'une analyse systématique soit faite commune par commune. De même un travail spécifique serait aussi à conduire au sein même de la profession agricole.

Pour les ateliers réalisés, la durée était déjà la limite haute de disponibilité pour les participants. Cependant ils n'ont pas encore permis d'aller au bout de l'analyse des instruments économiques disponibles. Le recrutement pour une seconde session sur le versant économique n'a pas pu fonctionner. Il faudrait probablement passer par soit :

- la version "mini-jeu" proposée en chemin, avec une prise en charge autonome chez les gens suivie d'un débriefing commun
- une approche de type jury citoyen avec un soutien financier pour une participation évaluative à valeur statistique (panel)
- une motivation forte induite par des élus ou autres acteurs "porteurs".

Le jeu ayant été transféré avec une formation auprès du SYMCRAU et du CPIE le potentiel existe pour étendre le cadre d'analyse, mais il faut alors que ses futurs utilisateurs ne se contentent pas d'en faire un outil de communication ou de sensibilisation, mais le considèrent bien comme un "jeu évaluatif" produisant des données utiles à la gestion.

Concernant l'objectif d'extension sociale par autonomisation, cela reste un enjeu pertinent. En effet, un jeu nécessitant une animation ne peut être joué que par un nombre limité de personnes. En revanche, un dispositif autonome pourrait être distribué et permettre au plus grand nombre de participer au processus participatif. Trois enjeux devaient être réfléchis :

- Comment permettre à un groupe de joueurs de s'emparer facilement des règles pour s'approprier rapidement les mécanismes? A ce sujet, une règle du jeu plus graphique voire en vidéo pourrait être développée.
- Comment permettre au groupe de "revenir à la réalité" pour transférer les apprentissages du jeu à leur territoire ? Comment être sûr que les joueurs rempliraient effectivement la fiche de suivi ainsi que les questionnaires ? Une piste serait de ludifier un rôle d'animateur : le jeu ne serait plus joué par 4 mais par 5 joueurs. Un joueur aurait alors pour rôle d'observer le groupe dans la phase de jeu et de mener la phase de débriefing. Ce rôle devrait avoir un réel intérêt ludique dans le jeu.
- Comment diffuser le jeu sur le territoire ? Il s'agit ensuite de réfléchir à une stratégie de diffusion de ce jeu, afin de le faire jouer par le plus grand nombre de personnes. La mobilisation, comme celle testée en Occitanie, de groupes d'ami.e.s est une option simple en ce sens, mais la motivation devrait s'inscrire alors dans un message clair sur l'enjeu de préservation et la question du financement. Le contexte "chaud" actuel sur la gestion de l'eau pourrait être une opportunité à ce titre.

Concernant le cadrage du jeu, plusieurs options importantes n'ont pas été mises en oeuvre, comme la reconsidération de l'apport d'eau amont, un contrôle renforcé de l'occupation des sols, la question sensible des transferts à l'étang de Berre, ou à l'extrême l'abandon du foin de Crau. La mesure relative des enjeux politiques afférents n'a pas été formalisée, mais c'est un débat qui pourrait être accompagné dans le cadre d'un jury citoyen respectant les protocoles normés du domaine.

Enfin pour la mobilisation en regard du SAGE et de la CLE, on se reportera au rapport principal, qui indique comment, sous couvert d'un engagement renforcé des élus, il est possible de réintégrer ce type de jeu dans un processus d'ensemble.

## ANNEXE

*Version finale du jeu*

# RÈGLES DU JEU

**Nombre de joueurs** : 5 (peut aller jusqu'à 9 joueurs en formant des binômes)

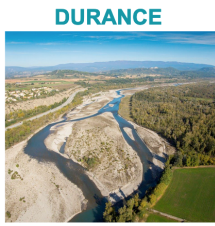
**Durée d'une partie** : 2h-2h30

## Objectifs du jeu

Vous incarnez dans ce jeu des **agricultrices et agriculteurs** ainsi qu'un.e **élu.e** dans la plaine de la Crau. Vos activités vont avoir un impact sur les **réserves en eau de la nappe**, sur la **biodiversité** de la plaine, sur la **satisfaction** de ses habitants et sur votre **économie**. À vous de choisir vos objectifs!

**Rappelez-vous que vous jouez ici un peu plus qu'un jeu.** Les blocages et enjeux auxquels vous devrez faire face sont aussi des blocages et enjeux (parmi d'autres) dans la gestion de l'eau dans la plaine de la Crau. **Le rôle de chroniqueur.euse, une fiche de suivi du tour, un questionnaire de fin de jeu et une plate-forme numérique sont là pour vous faire réfléchir et pour nous partager commentaires, observations et solutions : on compte sur vous!**

Nous vous conseillons avant de débiter le visionnage de la vidéo suivante : <https://www.youtube.com/watch?v=QDPZkGLXhWk>



**DURANCE**



**Irrigation gravitaire via des canaux**



**FOIN DE CRAU**



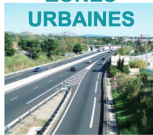
**COUSSOULS**



**ZONES HUMIDES**



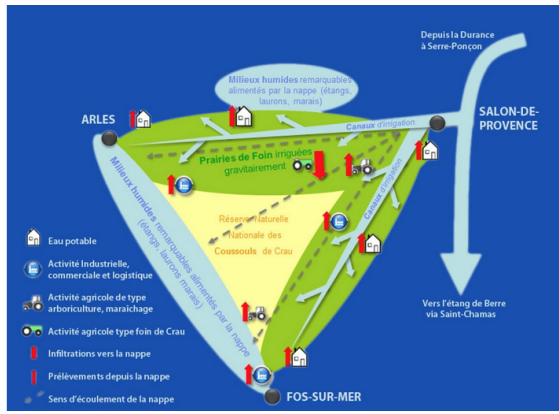
**ARBORICULTURE**



**ZONES URBAINES**



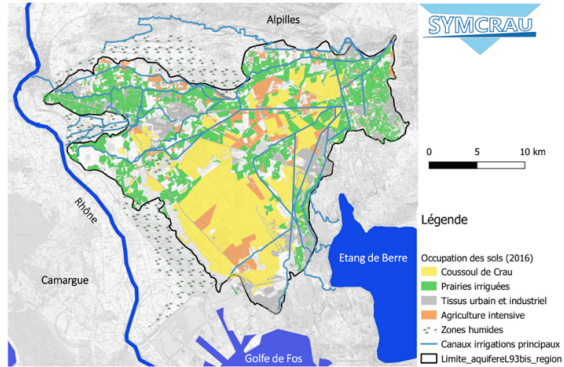
**INDUSTRIES**



**Infiltrations en nappe**

**NAPPE PHRÉATIQUE DE LA CRAU**

**Pompages**





## Matériel

Le kit de jeu Eau-Mi-Crau contient plusieurs éléments :

- 1 règle du jeu Eau-Mi-Crau
- 1 feuille de suivi du jeu
- 5 questionnaires individuels recto-verso (1 pour chaque joueur)
- 1 questionnaire collectif recto-verso
- 1 plateau de jeu composé de 20 cases correspondant à des terrains et 1 frise chronologique d'un tour (avec les étapes d'un tour)
- 5 fiches rôles (1 pour chaque joueurs)
- cartes activités colorées :
  - \* 8 cartes de foin de Crau + 4 cartes arboriculture
    - à bords rouges pour Mr ou Mme Pêche
    - à bords jaunes pour Mr ou Mme Abricot
    - à bords verts pour Mr ou Mme Olive
  - \* 12 cartes lotissement + 12 cartes industrie à bord bleus pour l'élu.e
- 6 cartes « Demande sociale et investisseurs »
- 8 cartes « Évènement »
- 20 figurines de couleur (5 pour chaque joueurs)
  - \* 5 figurines rouges (Mr ou Mme Pêche), jaunes (Mr ou Mme Abricot), vertes (Mr ou Mme Olive), bleues (élu.e)
- 1 dé à 6 faces (ou un simulateur sur téléphone)
- 10 jetons numérotés de 1 à 10 rangés dans un sac
- 150 cubes jaunes représentant l'argent
- 150 cubes bleu représentant l'eau
- 1 pot matérialisant le stock d'eau dans la nappe
- 1 pot matérialisant la rivière
- 1 pot matérialisant le pot commun d'argent
- un jeton pour matérialiser l'année (sèche ou normal)
- 10 pions violet représentant les pompes
- 4 pions de satisfaction (smileys) :
  - \* 3 "smileys" recto vert et verso rouge à répartir entre les agriculteur.rice.s (un chacun)
  - \* un pion violet à placer sur la jauge de satisfaction sociale
- une jauge de satisfaction sociale
- 1 pion à placer sur la frise de déroulé d'un tour (sur le plateau de jeu) pour savoir où vous en êtes dans le tour et les actions que vous devez effectuer

# Plateau de jeu

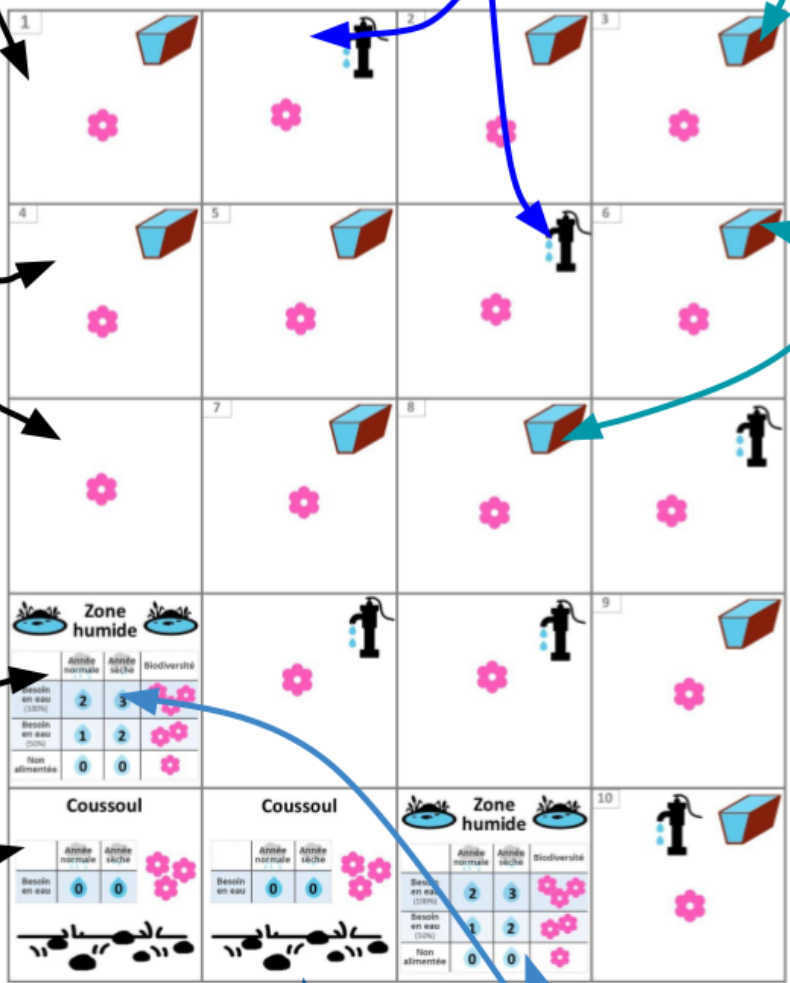
20 parcelles, situées au-dessus de la nappe phréatique de la Crau

10 parcelles sont alimentées en eau par des canaux d'irrigation reliés à la Durance.  
Sur ces parcelles seulement, on peut cultiver du foin de Crau (irrigation gravitaire signifiant l'inondation de la parcelle possible).  
Ces canaux seront à entretenir au cours du jeu.

6 parcelles disposent d'une pompe : on prend l'eau dans la nappe. Sur ces parcelles, on peut

- faire de l'arboriculture
- installer des lotissements
- installer des industries.

Possibilité d'équiper une parcelle d'une pompe au cours du jeu.



2 parcelles sont occupées par des coussouls.  
Ces zones protégées abritent une grande biodiversité.

2 parcelles sont occupées par des zones humides.

# Rôles

## 1 chroniqueur.euse

Objectif : mettre en lumière le déroulement de la partie. Un regard d'observateur permet de saisir, tout au long de la partie, les prises de positions, décisions, alliances, coopérations, trahisons... Toute une série de surprenantes situations à relater aux joueur.euses en fin de partie. La forme est libre (théâtre, conte, ...)

D'un point de vue de la recherche associée à ce jeu, ce rôle est essentiel!



## 3 agriculteur.rice.s

Objectif : développer leurs activités sur leurs parcelles en choisissant l'importance qu'elles ou ils accordent à

- leur richesse,
- la quantité d'eau dans la nappe,
- la biodiversité,
- la satisfaction des habitants du territoire.

Chacun.e dispose de cartes activités non placées sur le plateau à utiliser au cours du jeu, et d'une somme d'argent.



## 5 rôles

voir les fiches rôles



## 1 élu.e

Objectif : permettre différentes activités sur le territoire en choisissant l'importance qu'elle ou il accorde à

- la quantité d'eau dans la nappe,
- la biodiversité,
- la satisfaction des habitants du territoire.

Les parcelles non occupées par les agriculteur.rice.s sont sous sa responsabilité. S'il est impossible de détruire les coussouls, l'élu.e peut accepter de construire sur les zones humides (en équipant ces terrains de pompes) ou de les vendre à des agriculteur.rice.s.

L'élu.e dispose de cartes activités non placées sur le plateau à utiliser au cours du jeu, et d'une somme d'argent.

Un.e sixième joueur.euse peut jouer maître.sse du jeu et ainsi se charger de la banque, de faire le suivi de la partie (voir plus bas), afin de la transmettre par la suite aux chercheurs sur le site indiqué en première page du Guide du jeu (à faire par l'un.e des cinq joueur.euse.s si seulement 5).

## Fiche rôle et cartes "activités"

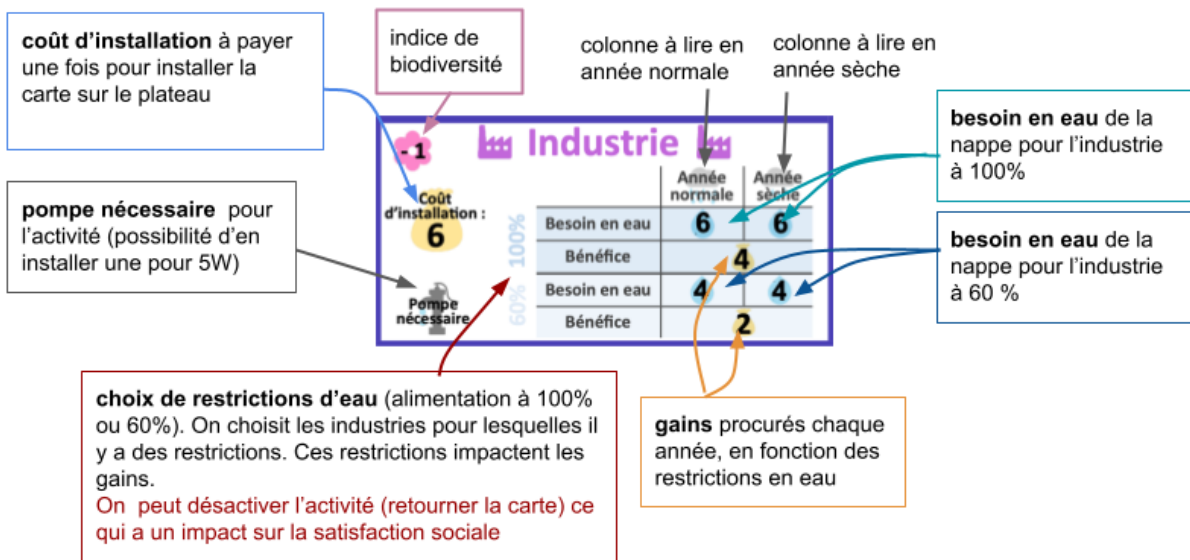
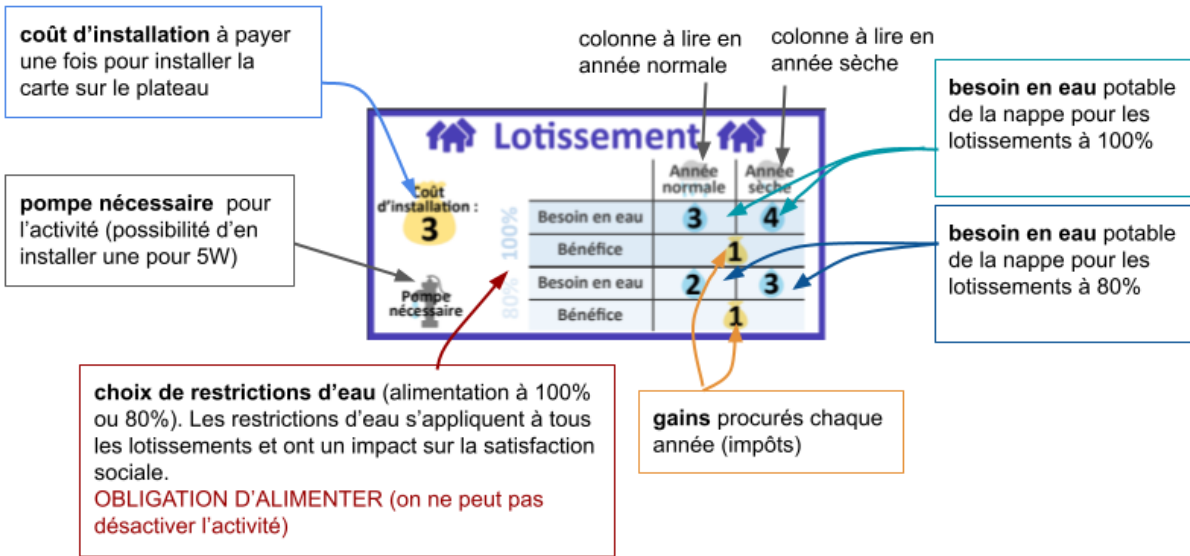
Chaque joueur.euse reçoit une fiche rôle qui détaille les actions de jeu possibles et rappelle la lecture des cartes activités (récapitulée ci-dessous).

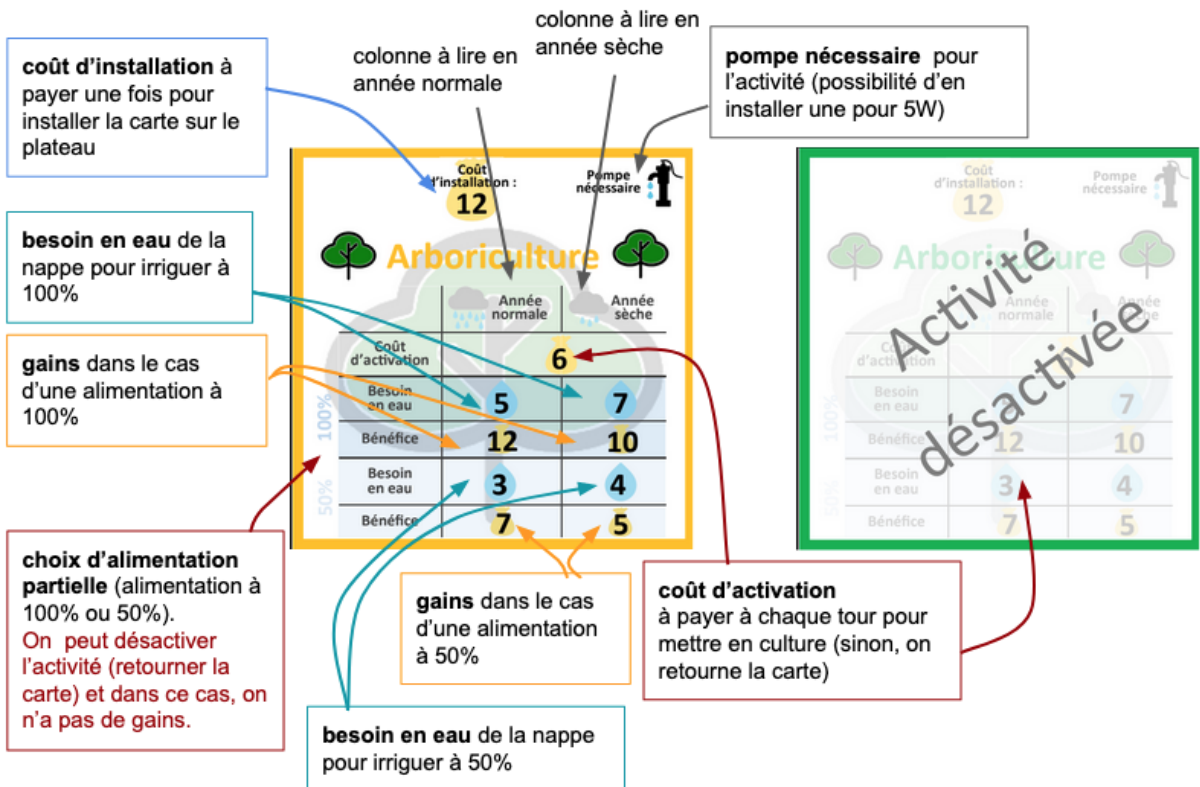
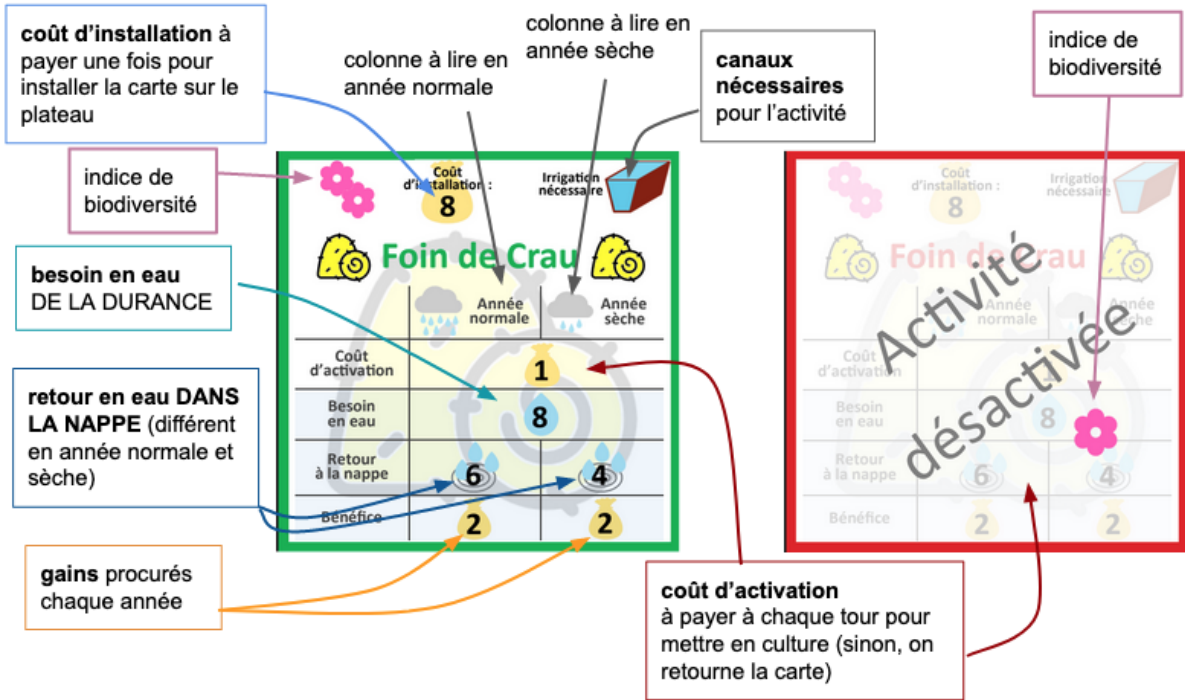
Toutes les cartes d'activités comportent les éléments suivants :

- un coût d'installation à payer une fois pour installer la carte sur le plateau

- **un coût de mise en culture à payer à chaque tour** (foin de Crau et arboriculture).
- **des besoins en eau** qui diffèrent entre année sèche et normale :
  - eau de la Durance pour le foin de Crau alimenté par irrigation gravitaire. L'eau inonde la parcelle et s'infiltré ensuite dans la nappe pour l'alimenter (retour à la nappe).
  - eau de la nappe pour l'arboriculture, les lotissements et l'industrie.
  - l'arboriculture, les industries et les lotissements peuvent fonctionner à 100 % et donc nécessiter une alimentation en eau à 100 %, ou être seulement partiellement alimentées (elles nécessitent alors moins d'eau mais le bénéfice peut être plus faible).
- **des gains** qui diffèrent entre année sèche et normale :
  - générés par la mise en culture et la mise en eau des parcelles pour le foin de Crau et l'arboriculture.
  - générés par les levées d'impôt pour les industries et lotissements.

## DESCRIPTION DES CARTES ACTIVITÉS





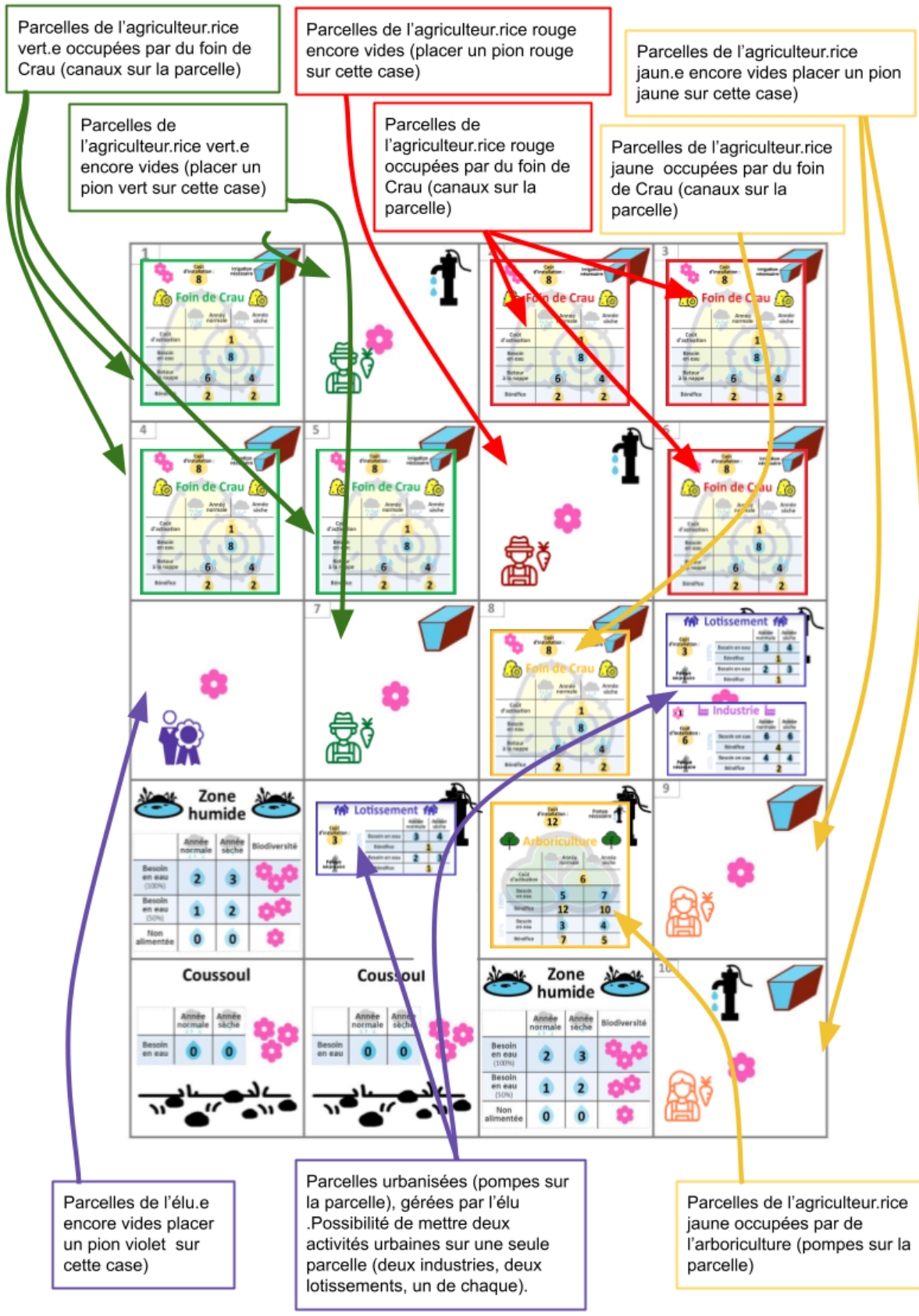
## Mise en place

Chaque joueur.euse reçoit sa fiche rôle, ses pions et ses cartes activités (bordure de couleur). La personne jouant le rôle de chroniqueur.euse ne reçoit que sa fiche rôle et un stylo.

Les indicateurs sont initialisés :

- on place 5 cubes d'eau dans le pot représentant la nappe
- chaque agriculteur.rice reçoit 15 cubes d'argent (15 Wag) et l'élu.e reçoit 10 cubes d'argent (10 Wag)
- la jauge de satisfaction sociale est initialisée à 6
- la biodiversité du plateau de départ (voir ensuite) est de 30

On initialise le territoire comme ci-dessous :





## Suivi du jeu

Le jeu Eau-Mi-Crau a été créé dans le cadre d'un projet de recherche. A la fin de chaque tour, on fait le bilan des réserves en eau dans la nappe, de la richesse de chaque joueur, de la satisfaction sociale dans la région et de la biodiversité. **Afin que les chercheurs puissent analyser les résultats que va donner le jeu, il vous est demandé de remplir une fiche de suivi au cours du jeu.**

## Déroulement du jeu

### A. Questionnaire préliminaire :

**Avant de vous lancer dans le jeu, un questionnaire préliminaire** est à remplir individuellement sans communiquer avec les autres joueurs sur vos réponses.

### B. Déroulé d'un tour

Une partie d'Eau-Mi-Crau se déroule sur 5 tours représentant chacun une année. Chaque tour est divisé en **8 phases successives** (schématisées sur la frise):

1. tirage d'une carte « Demande sociale et investisseurs »
2. gestion de l'entretien des canaux d'irrigation
3. choix des activités à installer et/ou activer
4. tirage du type d'année
5. tirage d'une carte « Evènement »
6. tirage de l'état des canaux
7. répartition de l'eau
8. calcul des indicateurs (biodiversité, satisfaction social et économie)

**On vous conseille de lire les règles suivantes tout en commençant à jouer. La frise au-dessus du plateau est un aide mémoire des différentes étapes.**

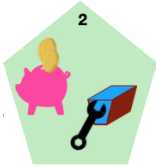


### **1 - Tirage de la carte « Demande sociale et investisseurs » :**

L'élu.e, chargée de la gestion des zones urbaines et industrielles de la zone, **tire** une carte "Demande sociale et investisseurs" : cette carte fait état de la demande sociale dans la région et relaie les propositions de différents investisseurs qui souhaitent acheter des parcelles. **Il en prend connaissance pendant que les autres joueurs passent à l'étape 2. Les transactions de parcelles ainsi que l'installation de lotissements et industries se feront à l'étape 3.**

**Attention, ces installations auront un impact sur la satisfaction sociale (calcul expliqué à l'étape 8).**

**Attention, pour installer lotissement ou industrie sur une parcelle, celui-ci doit avoir une pompe. Si la parcelle ne dispose pas d'une pompe, vous pouvez en installer une pour 5 Wag.**



## 2 - Gestion de l'entretien des canaux d'irrigation :

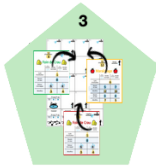
Les agriculteur.rice.s jouent en commun le rôle de gestionnaire de réseau d'eau. Elles et ils se mettent d'accord pour financer l'entretien des canaux. Il y a 10 parcelles irriguées par des canaux, l'entretien de la totalité du réseau a un coût de 10 Wag :

- si on entretient tout (10 Wag), on est sûr de ne subir aucune dégradation de canaux
- si on entretient moins, on prend le risque d'avoir des canaux non fonctionnels
- si on entretient peu, on prend le risque de rendre l'ensemble du réseau non fonctionnel

La règle régissant l'aléa de dégradation est précisée à l'étape 5.

Les joueur.se.s mettent dans un pot commun la somme d'argent dont elles et ils souhaitent contribuer.

L'élu.e peut participer à cet entretien. Chaque Wag investi fait immédiatement diminuer la satisfaction sociale de 1 point (ne pas attendre l'étape 8 pour faire baisser la satisfaction).



## 3 - Choix des activités à installer et/ou activer :

Les agriculteur.rice.s et l'élu.e choisissent les activités qu'elles et ils souhaitent pour le tour.

**Les actions possibles pour l'agriculteur.rice au tour sont les suivantes :**

- **Mise en culture** de leurs parcelles de foin de Crau ou d'arboriculture : chaque agriculteur doit payer un **coût de mise en culture** à la banque à chaque tour pour rendre active l'activité pendant le tour. Si l'activité n'est pas mise en culture, la carte activité est retournée et considérée comme une friche pour le tour. **Attention, ne pas mettre en culture une activité deux années de suite entraîne la perte de l'activité.**
- **Installation** de nouvelles parcelles de foin de Crau ou d'arboriculture : chaque agriculteur doit payer un **coût d'installation** à payer une fois à la banque, pour poser une activité sur le plateau qui n'existait pas auparavant sur des terrains encore libres. Il n'est possible d'installer une nouvelle activité foin de Crau que là où il y a un canal (eau qui vient de la Durance). Il n'est possible d'installer une nouvelle activité arboricole que là où il y a une pompe (ou vous achetez la pompe). **Attention, pour bénéficier d'une activité qu'on vient d'installer, il faut aussi payer sa mise en culture.**
- **Vente d'un terrain aux investisseurs** (voir les actions de l'élu.e)
- **Transaction de terrains** entre agriculteur.rice.s ou avec l'élu.e (les modalités sont à fixer entre joueur.euse.s)
- **Installation de pompe** sur un terrain (**5 Wag à la banque**)

**Les actions possibles pour l'élu.e sont les suivantes :**

- **Autoriser les agriculteur.rice.s à traiter avec les investisseurs** : à chaque tour, l'élu.e choisit les investisseurs qu'il autorise à traiter avec les agriculteur.rice.s (ça peut être aucun). Si l'élu accepte l'investisseur, la transaction se fait comme suit :
  - a. la banque (qui représente les investisseurs) payera l'agriculteur.rice pour libérer son terrain.
  - b. Le pion de couleur ou l'activité en place sur cette parcelle sont alors retirés. Cette parcelle devient constructible et utilisable par l'élu.
  - c. l'élu.e payera les coûts d'installation pour les industries et lotissements à installer. On peut installer deux lotissements, deux industries ou une industrie et un lotissement sur la même parcelle.
- **Transaction directe (sans investisseurs) de parcelles avec les agriculteur.rice.s**
- **Installation de nouvelles activités urbaines sur une parcelle** (on peut installer deux lotissements, deux industries ou une industrie et un lotissement sur la même parcelle).
- **Subventions aux agriculteur.rice.s**
- **Installation de pompe sur un terrain (5 Wag à la banque)**

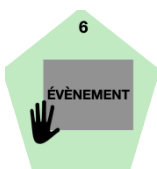


#### **4 - Tirage du type d'année :**

On tire le dé à 6 faces.

- résultat inférieur ou égal à 3 : année sèche. Se référer à la colonne "année sèche" des cartes activités.
- résultat supérieur à 3 : année normale. Se référer à la colonne "année normale" des cartes activités.

Les conséquences du type d'année se feront sentir en fonction de la consommation en eau de chaque activité (étape 7).



#### **5 - Tir de la carte événement :**

Une carte événement est tirée et ses effets appliqués directement.



## 6 - Aléa des canaux :

On tire au hasard l'un des dix pions numérotés dans le sac. Le nombre de canaux endommagé est le suivant (si ce résultat est négatif, on considère qu'aucun des canaux n'a été endommagé):

*chiffre tiré – argent investi pour l'entretien des canaux*

Pour connaître les canaux qui ont été endommagés, tirez autant de pions dans le sac que vous avez de canaux endommagés. Les numéros tirés correspondent aux numéros des parcelles sur lesquels les canaux ne fonctionnent pas.

Vous devez alors payer 5W par parcelle pour remettre en eau.

*Exemple avec un investissement de 8 Wag pour l'entretien des canaux. Si vous avez tiré un chiffre entre 1 et 8, aucun canal ne subit de dommage ; mais si vous avez tiré 10, cela indique que 2 canaux sont endommagés. Vous tirez donc deux pions pour savoir sur quels terrains vont se localiser les dommages. Les dés vous donnent 6 et 9, les terrains 6 et 9 ne peuvent donc pas être irrigués à ce tour (l'activité est désactivée) et nécessitent une réparation de 5 Wag pour chaque terrain afin d'être de nouveau fonctionnels.*



## 7 - Répartition de l'eau :

La répartition de l'eau se fait en 4 étapes :

**7a.** elle débute par l'**irrigation gravitaire** : de l'eau provient de la Durance et inonde les parcelles de foin de Crau qui ont été mises en culture. Chaque terrain en culture de foin de crau reçoit 8 unités d'eau de la Durance (cubes à poser sur le plateau).

Sur chaque terrain, une partie de l'eau retourne à la nappe (**attention, ce retour est différent en année sèche et humide, voir la carte activité foin de Crau**) : les cubes d'eau sont transférés au récipient « Nappe ». L'eau restante est consommée par le foin et les cubes sont enlevés du plateau et rangés.

**7b.** alimentation des **lotissements** : l'élu.e choisit d'alimenter complètement ou partiellement chaque lotissement. Des cubes d'eau sont prélevés à la nappe et posés sur le plateau. **Attention, le choix d'une alimentation partielle des lotissements vaut pour tous les lotissements, il n'est pas possible d'alimenter complètement certains lotissements quand d'autres subissent des restrictions d'eau. Cette alimentation partielle a un impact sur la satisfaction sociale calculée à l'étape 8.**

**7c.** alimentation des **autres activités** : l'eau restante dans la nappe permet d'alimenter les industries, l'arboriculture et les zones humides. Les joueurs répartissent ensemble l'eau sur chaque parcelle. Sans atteinte de consensus, l'élu.e tranche.

- les industries peuvent être complètement ou partiellement alimentées (choix de l'élu.e). Les bénéfices sont en conséquence. **Attention, une industrie non alimentée a un impact sur la satisfaction sociale calculée à l'étape 8. Fermée deux tours de suite, elle est définitivement enlevée du plateau et impacte à nouveau la satisfaction (voir étape 8).**

- l'arboriculture peut être complètement ou partiellement alimentée (choix de l'agriculteur.rice qui joue la carte), les bénéfices sont en conséquence. En cas de non alimentation, la carte activité est retournée et l'activité est considérée comme non mise en culture au tour.
- les zones humides peuvent être complètement ou partiellement alimentées. La biodiversité est calculée en conséquence. **Attention, s'il reste de l'eau dans la nappe à la fin de la répartition alors que les zones humides n'ont été que partiellement ou pas alimentées, il faut alimenter les zones humides à 100%, sinon c'est un choix des joueur.euse.s.**

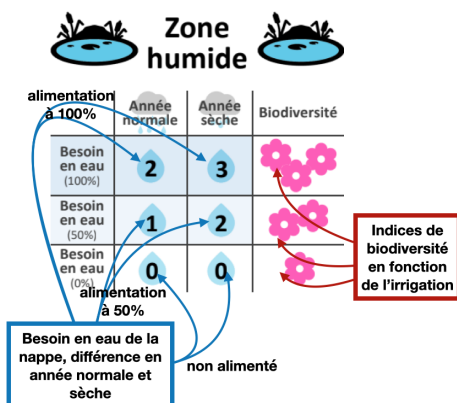


Figure : Présentation des zones humides

**Coussouls** : Les coussouls sont alimentés uniquement par l'eau de pluie et n'ont pas d'influence considérable sur la quantité d'eau dans la nappe. Ils peuvent même favoriser l'infiltration de l'eau (voir carte activité coussouls sur le plateau).

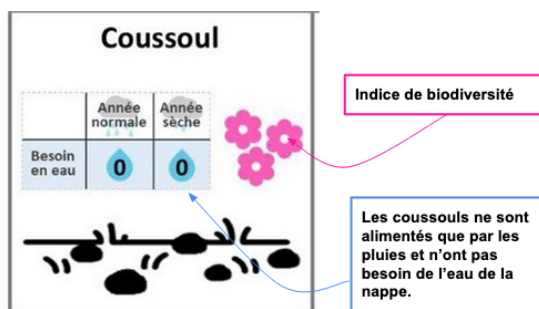


Figure : Présentation des coussouls

Les bénéfices liés à chaque activité sont ensuite calculés et récupérés par les joueur.euse.s.

On note sur la fiche de suivi le type d'année, le nombre de parcelles de foin de Crau actives au tour, le nombre de parcelles d'arboriculture pleinement et partiellement activées, le nombre de lotissements pleinement ou partiellement activées, le nombre de lotissements pleinement ou partiellement alimentés, l'alimentation des zones humides.



## **8 - Calcul des indicateurs :**

Quatre indicateurs sont à calculer et à inscrire sur la fiche de suivi :

### **Calcul des indicateurs**



#### **Eau de la nappe**

compter l'eau restante dans la nappe à la fin du tour



#### **Gains de chaque joueur.euse**

compter la quantité d'argent que chaque joueur.euse possède



#### **Biodiversité**

compter les fleurs visibles sur le plateau

Attention, une parcelle en arboriculture ou une parcelle urbanisée (construction d'au moins une industrie ou un lotissement sur la parcelle) n'a pas de fleur (et fait même diminuer la biodiversité si une industrie est installée).



#### **Satisfaction sociale**

faire bouger le curseur sur la jauge (de 0 à 12, initialisée à 6).

Ce curseur augmente si :

- +1 si la biodiversité est supérieur à 35
- +1 par nouveau lotissement seul sur une parcelle (au tour de la construction seulement)

Ce curseur diminue si :

- -1 si la biodiversité est inférieure à 30
- -1 par lotissement si les lotissements ont subi des restrictions d'eau (attention, la restriction d'eau pour les lotissements doit s'appliquer à tous les lotissements d'un coup)
- -2 si les industries doivent fermer par non alimentation en eau (carte industrie désactivée)
- -1 si la combinaison "industrie + lotissement" apparaît sur une parcelle

Ajouter la satisfaction sociale liée à

- la demande sociale piochée à l'étape 1 du tour
- la carte événement

Enfin, chaque agriculteur.rice évalue l'élu.e et peut

- ajouter un point de satisfaction
- ne rien faire
- retirer un point de satisfaction

**On complète finalement la fiche de suivi en notant les indicateurs.**

Si la satisfaction tombe à zéro, deux options :

- vous arrêtez la partie et l'élu.e a perdu

- un.e agriculteur.rice échange de place avec l'élu.e (lui donne sa fortune et récupère la gestion des comptes publics). L'indicateur de satisfaction sociale est remis à 6.

### C. Narration par le ou la chroniqueur.euse :

Tou.tes les joueur.euses se sont laissé.es prendre par la partie. Le ou la chroniqueur.euse va maintenant relater l'aventure, en mettant en avant tout ce que son œil extérieur a capté!

## Fin de la partie : questionnaire de debriefing

Après avoir fait les 5 tours préconisés, il est temps de faire le bilan de ce qui s'est passé au cours de la partie. Pour vous aider, vous avez un **questionnaire de débriefing** à remplir individuellement (au verso du questionnaire préliminaire). Mais cette fois-ci, contrairement au questionnaire préliminaire, vous pouvez discuter et mettre en commun vos réponses.

## GLOSSAIRE

**Coussoul(s)** : Steppe semi-aride résultant du déplacement du lit de la rivière Durance, il y a 18 000 ans, qui a provoqué l'assèchement du delta de la Crau. Aujourd'hui on peut observer un paysage atypique parsemé de galets arrachés aux massifs des Alpes pendant cinq millions d'années. Du fait de leur rareté et de la biodiversité spécifique qu'ils abritent, les coussouls sont, depuis 2001, protégés et forment la Réserve naturelle des Coussouls de Crau.

(source : <https://www.reserves-naturelles.org/coussouls-de-crau>)



**Irrigation gravitaire** : Principe d'irrigation par écoulement de surface qui consiste à distribuer l'eau par le biais de canaux ou rigoles creusés dans le sol (voir photo 1) sous l'effet de la gravité.

Dans la Crau cette technique est utilisée pour alimenter les champs de foin de Crau en eau (issue de la Durance) (voir photo 2). La plaine de la Crau dispose donc d'un réseau de canaux d'irrigation avec des martelières (voir photo 3) pour contrôler l'alimentation en eau des parcelles.

Ce système ne nécessite pas la consommation d'énergie mais une partie de l'eau est perdue par absorption du sol et évaporation (canaux à ciel ouvert).

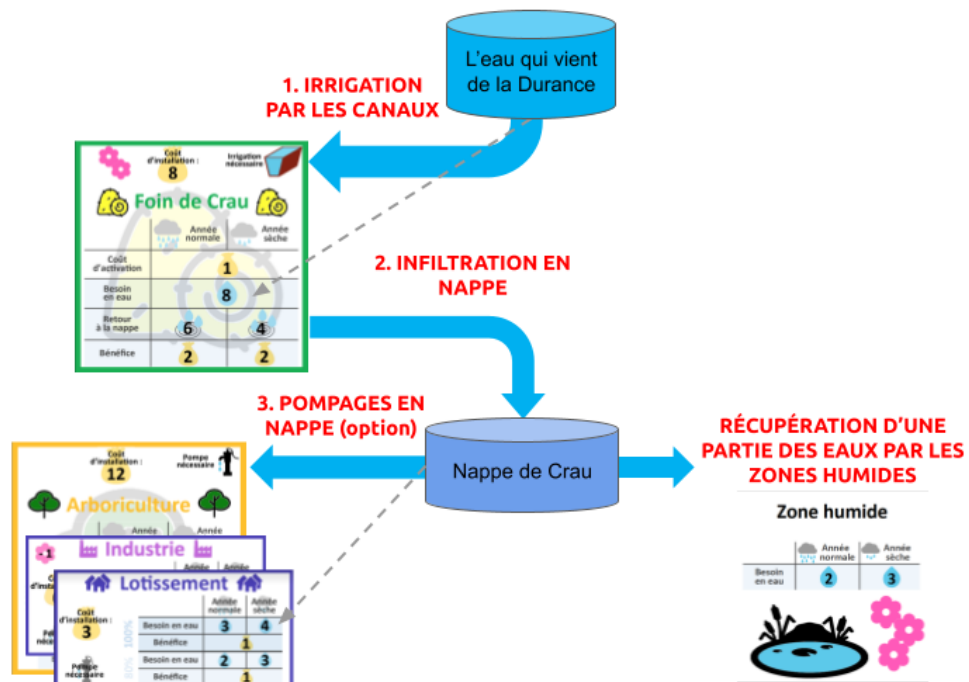


**Zone humide** : Terrain souvent saturé en eau comme les mares ou les marais et qui abrite une biodiversité spécifique. Elles sont alimentées par l'eau qui ruisselle de l'irrigation gravitaire.



**Foin de Crau :** Seule production d'aliment pour animaux au monde à avoir une appellation d'origine protégée (AOP) qui est permise par le réseau d'irrigation gravitaire présent dans la plaine de la Crau.

## Trajet de l'eau dans la plaine





## Questionnaire préliminaire (individuel) :

1. Connaissez-vous l'origine de l'eau que vous consommez à la maison ? Entourez votre réponse.

Oui / Non

- Si oui, laquelle ?

2. Que savez-vous de la "nappe de la Crau" ? Comment fonctionne-t-elle ? A quoi sert-elle ?

3. Que connaissez-vous des canaux d'irrigation gravitaire qui sont présents sur le territoire ?

4. Pensez-vous que la biodiversité dans la plaine de la Crau soit riche ? Entourez votre réponse.

en total désaccord / en désaccord / neutre / en accord / en total accord / ne se prononce pas

- Quelles activités vous semblent les plus propices ou plus menaçantes au maintien de la biodiversité sur le territoire ?

5. Plusieurs **objectifs** de gestion du territoire de la Crau sont possibles (a, b, c, d). Indiquez selon vous l'importance de chacun de ces objectifs en leur attribuant une note entre 0 et 10 (0 étant "pas important du tout" et 10 étant "extrêmement important") :

a. la <b>quantité d'eau dans la nappe</b> , utilisée par les différentes activités	...../10
b. les <b>revenus économiques</b> , liés aux différentes activités	...../10
c. la <b>biodiversité</b> , liée aux espaces agricoles et aux zones protégées	...../10
d. la <b>satisfaction sociale</b> des résidents non agriculteurs du territoire, liée à l'emploi, aux capacités de logement sur le territoire	...../10

## Questionnaire de fin de jeu (individuel)

1. Durant cette session, pensez-vous avoir pu aborder ensemble les questions importantes relatives à la nappe de Crau et sa place pour le territoire ? Entourez votre réponse.

Oui / Non

- Sinon, lesquelles vous ont manqué ?

2. Pouvez-vous résumer en quelques mots ce que vous avez appris de nouveau sur la nappe de Crau ?

3. Quels sont selon vous les risques actuels pour **l'eau** et le **territoire** ? Quelles sont selon vous les solutions à mettre en œuvre pour parer à ces risques ?

	Risques	Solutions
<b>L'eau</b>		
<b>Le territoire</b>		

4. Qui a les moyens d'agir sur le devenir du territoire et de la nappe de Crau ?

5. Concernant les canaux d'irrigation, qui doit et comment faut-il contribuer à leur entretien ? selon quelles modalités ?

6. En résumé, pouvez vous indiquer votre appréciation des propositions suivantes. Entourez vos réponses.

a. Il faut préserver la nappe de Crau pour **protéger les écosystèmes** spécifiques qui en dépendent  
 en total désaccord / en désaccord / neutre / en accord / en total accord / ne se prononce pas

b. Il faut préserver la production de **foin de Crau** qui est un atout **patrimonial et économique** du territoire  
 en total désaccord / en désaccord / neutre / en accord / en total accord / ne se prononce pas

c. Il faut réserver l'eau de la nappe aux usages prioritaires que sont l'**eau potable et les besoins urbains**  
en total désaccord / en désaccord / neutre / en accord / en total accord / ne se prononce pas

d. Il faut permettre le **développement des activités et zones économiques** dans le territoire  
en total désaccord / en désaccord / neutre / en accord / en total accord / ne se prononce pas

e. Il faut préserver et développer l'ensemble de la **production agricole** du territoire  
en total désaccord / en désaccord / neutre / en accord / en total accord / ne se prononce pas

f. Il faut **réduire les prélèvements** d'eau sur la Durance  
en total désaccord / en désaccord / neutre / en accord / en total accord / ne se prononce pas

g. Il faut que tous les **usagers réduisent leurs consommations** d'eau  
en total désaccord / en désaccord / neutre / en accord / en total accord / ne se prononce pas

h. Il faut **entretenir les réseaux d'irrigation gravitaire** parce qu'ils permettent de recharger la nappe de Crau  
en total désaccord / en désaccord / neutre / en accord / en total accord / ne se prononce pas

i. Il faut retrouver de **nouvelles sources d'eau** pour les différents usages  
en total désaccord / en désaccord / neutre / en accord / en total accord / ne se prononce pas

**7.** Si vous le souhaitez, laissez vos commentaires, messages, ressentis sur la question de l'eau dans la Crau :