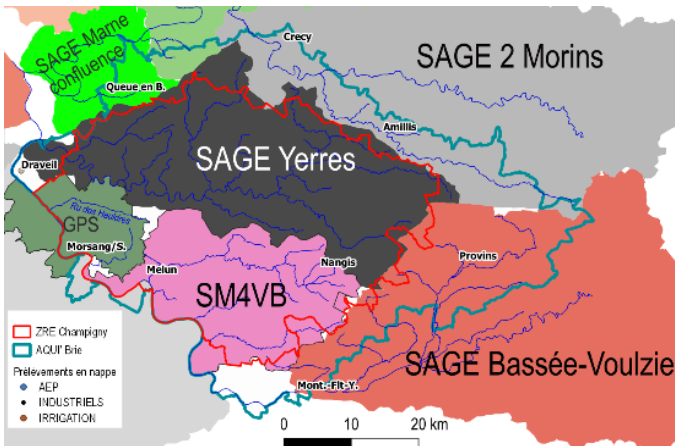


Compte-rendu du cinquième atelier 'Imaginer le futur de la nappe du Champigny'

18 décembre 2023 (14h30-17h30), Provins

1. Une grande diversité de participants

Le cinquième atelier #Champigny2060 a réuni **41 participants** représentant des communes, des communautés de communes, des agriculteurs, producteurs d'eau potable, élus, chercheurs, société civile.



A noter la **présence des 4 Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux** existants sur le territoire

(Yerres, 2 Morin, Marne Confluence et Bassée Voulzie), ainsi que le syndicat des 4 vallées de la Brie qui a compétence sur l'Almont-Ancoeur, Javot, Chatelet et Noue et Grand Paris Sud sur le ru des Hauldres. La quasi-totalité du territoire est donc représentée par ceux qui assurent la compétence GEMAPI. Cette diversité d'acteurs a permis des échanges nombreux et fructueux.

Structures	Présents	%
Collectivités territoriales	2	5
Elus de communes	4	10
Producteurs AEP	8	20
Profession agricole	4	10
Recherche	1	2
SAGE/Syndic riv	7	17
Services de l'Etat	9	22
Société civile	5	12
Industriels	1	2
TOTAL	41	100

	NOM	Prénom	Structure		NOM	Prénom	Structure
Collectivités territoriales	PRADE	Magali	CA GRAND PARIS SUD	SAGE et syndicats GEMAPI	BONNOT	Eric	SAGE Bassée-Voulzie
	MALLET	Lucie	CAMVS		JAMBET	Pierre-Yves	SM4VB
	CAUDY	Olivier	CD77		BLOT	Hélène	SMAGE 2 Morin
	BARDET	Yann	CD91		CHALAUX	Eric	
Elus	CUYPERS	Marc	CC Val Briard		RAMBAUD	Héloïse	SyAGE
	CRAPART	Claire	S2e77		ROUDIL	Fabien	
	CAUMARTIN	Pierre	SAGE Bassée-Voulzie	MORIN	Charlotte	Syndicat Marne Vive	
	USSEGLIO-VIRETTA	Guy	Union des Maires	Services de l'Etat	CLERC	Théophile	AESN
	CARON	Gwenaëlle	A2C Granulat		SERENO	Julien	
Producteurs d'eau	BARREZ	Frédéric	Eau de Paris		ARLOT-HENRY	Alice	ARS IdF
	BOULAY	Thomas	Nangis		VERON	Mathilde	
	MOUMAS	Matthieu	S2e77		ANDIAS	Virginie	DDT77
	TERRIE	Benoît		LAVIEC	Kévin		
	CHAUVIÈRE	Fanny	SUEZ Eau France	SAMSON	Lionel		
Profession agricole	PAREZ	Vincent	Véolia	DEROUBAIX	Paul	DRIEAT	
	OLIVO	Ronan	CARIdF	MACAIRE	Romarc		
	LE ROY	Claire	GAB IdF	Société civile	COGET	Michel	FNE 77
	DE BISSCHOP	Charles	OUGC Champigny		GENIN	Michel	
BOUVRAIN	Benoît	SCEA Bouvrain Grand Boissy	CRESPO		Tristan	SEME	
Recherche	GALLOIS	Nicolas	ARMINES/Mines Paris		LAURENT	Mike	
				MOLLET	Yves	UFC Que Choisir N&O77	

Claire Crapart, maire de Beauchery Saint-Martin, vice-présidente de la Communauté de communes du Provinois et présidente du Syndicat de l'Eau de l'Est Seine-et-Marnais, a accueilli les participants dans le grand théâtre de Provins, et a introduit l'atelier en rappelant la nécessité de poursuivre les échanges afin de trouver des solutions viables et concrètes aux problèmes de demain, en termes de gestion de la ressource. Novembre et décembre 2023 ont été très pluvieux, ce qui contraste fortement avec l'hiver et les deux étés précédents (très secs). A l'avenir, il faudra être capable de s'ajuster à cette variabilité croissante.



2. Retours sur les 4 ateliers passés

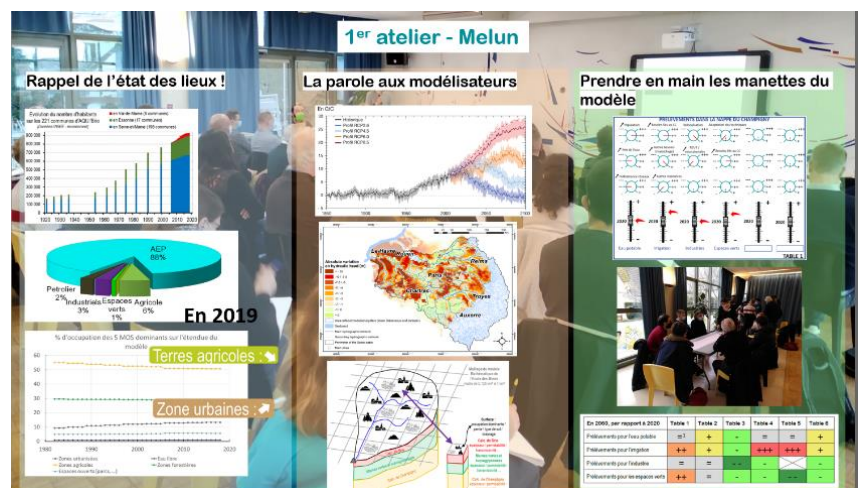
La démarche de #Champigny2060 est collaborative et itérative. Des idées ont émergé des 4 premiers ateliers et des questions se sont posées que nous cherchons à explorer collectivement. Aussi, la première partie de ce 5^{ème} atelier a permis de faire un **retour sur les connaissances acquises et d'apporter un éclairage nouveau sur les questions qui ont émergé depuis 2 ans.**

Retour sur le 1^{er} atelier et l'enjeu de l'eau potable



Le 1^{er} atelier en décembre 2021 a permis aux participants de prendre contact avec les notions de modélisation. Les chercheurs avaient pu expliquer ce que pouvait faire (ou pas) un modèle et souligner les incertitudes inhérentes à ce genre de démarche.

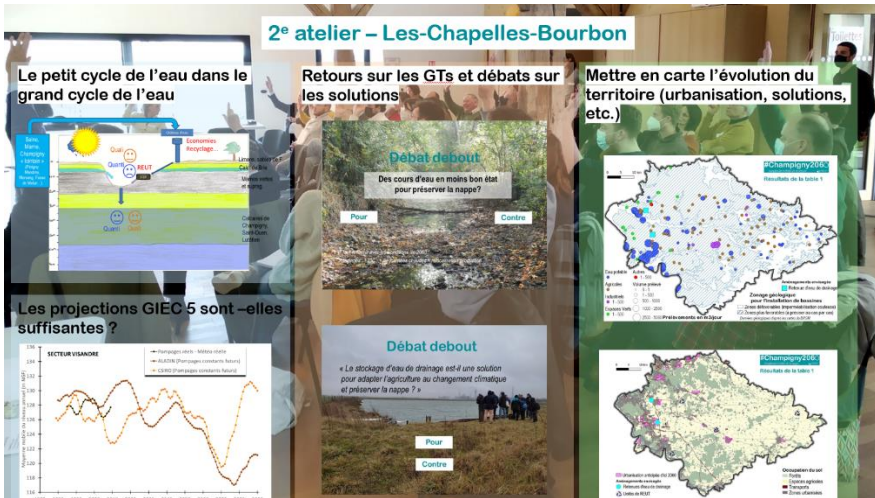
Nous avons également pu rappeler quelques faits tirés de l'état des lieux. En particulier, la déprise agricole au profit des surfaces urbaines, **l'augmentation rapide de la population et le fait que la nappe soit utilisée à près de 90% pour l'eau potable.** Dans les premières projections faites par les participants, beaucoup ont soulevé que **l'efficacité du réseau d'eau potable serait un facteur d'économies très important à l'avenir.**



=> Au cours de ce 5^{ème} atelier, **Olivier Caudy**, directeur-adjoint de la DEEA77, a présenté les actions que le département de Seine-et-Marne mène pour réduire les fuites d'eau potable, notamment en accompagnant financièrement les collectivités dans la réfection des réseaux pour augmenter leur efficacité. Si le rendement de réseau progresse régulièrement à l'échelle du département, 16,1 millions de m³ se sont perdus dans les réseaux en 2021 et il reste 54 communes dont le rendement est encore inférieur à 80%. Or, un point de pourcentage de rentabilité en moins sur une grosse commune **aura beaucoup plus d'impact sur la ressource que sur une petite commune** parce que les volumes en jeu sont beaucoup plus importants. Il est plus pertinent de moduler les objectifs en fonction du nombre d'abonnés au réseau AEP, avec des exigences plus fortes dans les grandes communes.

AQUi' Brie de son côté a fait le lien entre les captages AEP (dans le Champigny ou extérieurs) et les communes desservies. Avec cet outil, et moyennant d'obtenir les données d'efficacité des réseaux dans toutes les communes desservies, AQUi' Brie pourrait estimer le gain attendu pour la nappe d'une atteinte de rentabilité à 90% de tous les réseaux. Il est à souligner que l'eau perdue retourne potentiellement au milieu naturel, avec 2 cas de figure un peu particuliers : (1) lorsque l'eau distribuée provient d'une ressource extérieure au Champigny, ces pertes de réseaux qui vont s'infiltrer et retourner à la nappe du Champigny constituent une réalimentation artificielle de la nappe ; (2) a contrario, lorsque l'eau du Champigny est exportée hors du territoire, l'eau perdue dans les réseaux ne retourne pas à la nappe.

Retour sur le 2^{ème} atelier et l'impact de l'occupation du sol

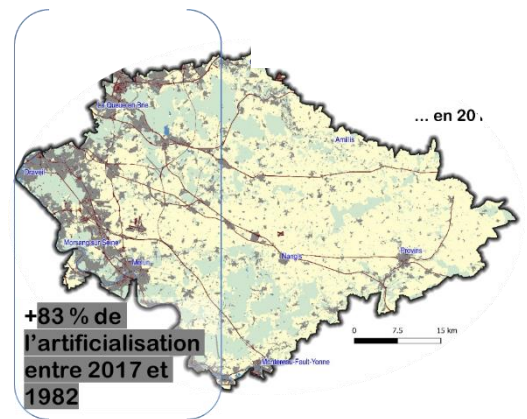


Le 2^{ème} atelier en mars 2022 a été l'occasion de rappeler les impacts de notre utilisation de l'eau (petit cycle de l'eau : AEP, assainissement), sur les cours d'eau et le milieu naturel. Ainsi, certains petits cours d'eau briards au départ intermittents, ont un étiage soutenu quasi exclusivement par les STEPs. **Les participants ont débattu des solutions (REUT, retenues d'eau de drainage), en prenant en compte les**

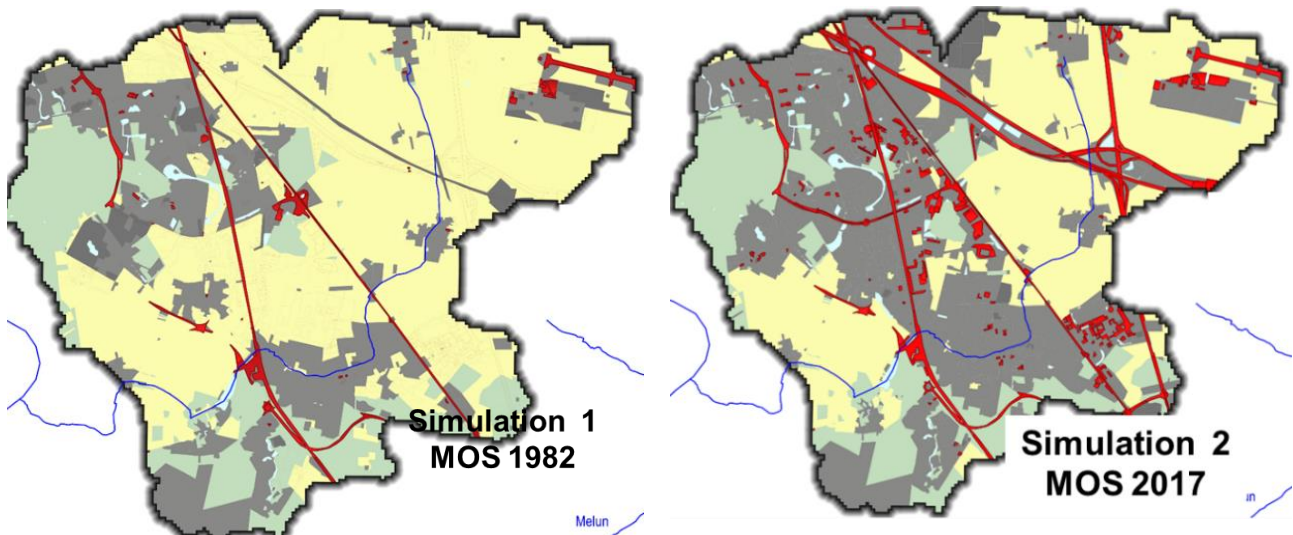
interactions avec les cours d'eau. Cet atelier a aussi permis de montrer **que les projections climatiques GIEC V étaient très divergentes sur l'évolution des pluies (et donc de la recharge de la nappe),** et ont motivé à travailler dès que possible avec les nouvelles projections issues du 6^{ème} exercice. Enfin, les participants ont travaillé sur cartes pour anticiper les changements d'occupation du sol et la mise en place de REUT et de retenues. **Les participants ont souhaité en savoir plus sur les impacts des modifications de l'usage du sol sur la nappe.**

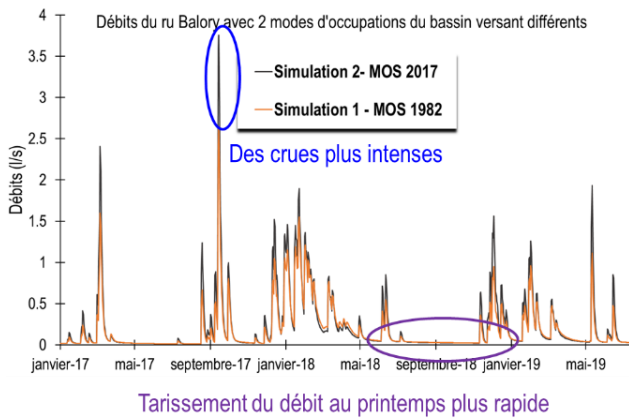
➔ Depuis cet atelier, et grâce aux données de l'Institut Paris Région, **AQUi' Brie a pu évaluer l'impact de l'évolution du mode d'occupation du sol.**

Ainsi, entre 1982 et 2017, **5% des sols ont été artificialisés**, la plupart sur la frange ouest du territoire (83% de l'artificialisation s'y concentre). Cela a affecté particulièrement les bassins versants des rus de Balory et du Morbras. **AQUi' Brie s'est penché sur les impacts de l'urbanisation à leur échelle.**



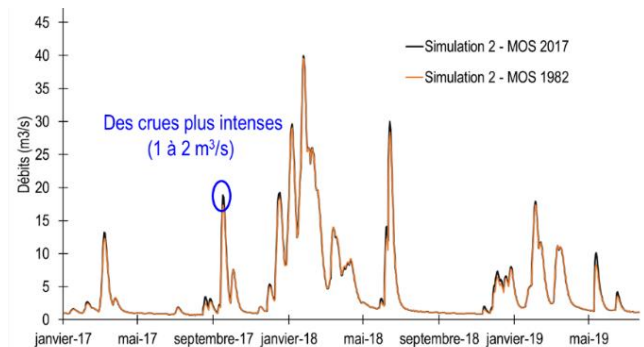
Sur le petit bassin versant du ru de Balory (54 km²), l'artificialisation des sols a progressé de 87% (+8km²), ce qui correspond à une proportion élevée de la surface totale du bassin-versant ! **La part dédiée à l'agriculture a reculé de 40% et 47% des espaces semi-naturels ont disparu.**



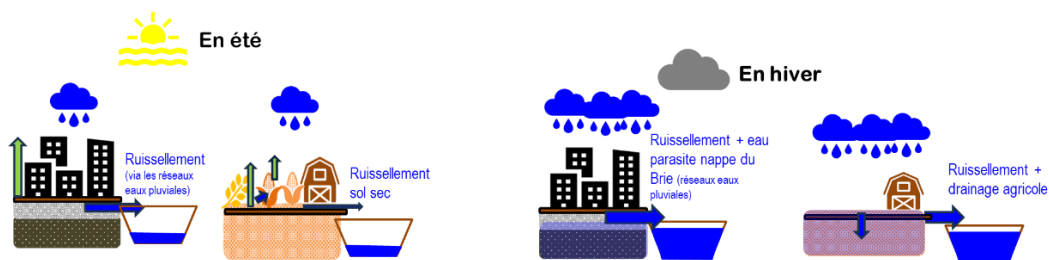


A l'échelle d'un petit bassin versant comme le ru de Balory, l'artificialisation a un effet important sur le débit des cours d'eau. Les cours d'eau deviennent plus réactifs lorsqu'il pleut. Selon l'intensité des pluies, les pics de crues augmentent de quelques litres à plus de 1000 litres par seconde. En hiver, l'artificialisation diminue l'infiltration de l'eau de pluie vers la nappe superficielle du Brie. Et comme cette nappe soutient le débit du ru, celui-ci se tarit plus vite au printemps. **La nappe du Brie assure donc un moindre soutien d'étiage lorsque le sol est artificialisé.** Au cœur de l'été en revanche, les différences sont minimes.

A l'échelle du bassin versant de l'Yerres (1 030 km²), l'artificialisation des sols s'est étendue de 24 km², soit 2,3 %. C'est une part plus faible du bassin-versant, et les changements sont concentrés dans les zones urbaines. **Les effets de l'artificialisation sur l'Yerres sont donc modérés.** On note toutefois au niveau de la station de Boussy-Saint-Antoine des pics de crues plus élevés (jusqu'à +1 à +2 m³/s) avec le mode d'occupation de 2017, ce qui peut faire une différence en termes d'inondation.



Avant de passer à l'effet de l'urbanisation sur les nappes, il est important de comprendre la **différence de réaction à la pluie d'un sol agricole drainé et d'un sol urbain**. Dans les 2 cas, les dispositifs en place (réseaux d'eau pluviales en ville, réseaux de drainage dans les champs) sont là pour évacuer l'eau de pluie vers le réseau hydrographique. C'est quasiment immédiat pour un sol bétonné. Dans le cas d'un sol agricole, cela dépend de son état de saturation. **Tant que le sol n'est pas saturé en eau, il retient toute l'eau (adsorption dans le sol & par les plantes).** **Passé ce stade, le sol se comporte presque comme un sol artificialisé hormis que l'évacuation est retardée et amortie.** Sous un sol agricole drainé comme urbanisé, l'infiltration vers le milieu souterrain est faible. **Le passage de terres agricoles à urbaines ne change donc pas majoritairement la recharge de la nappe du Champigny.**

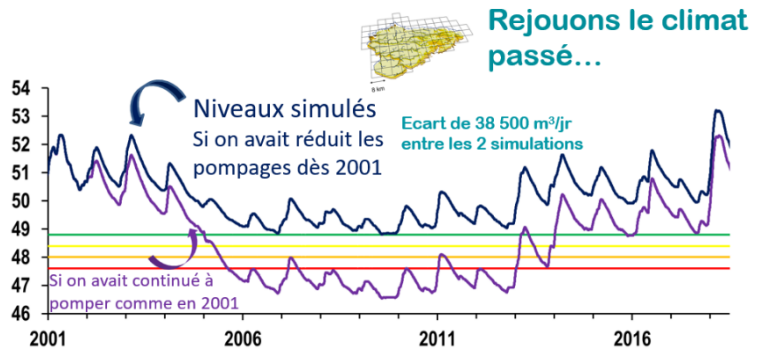


La nappe du Brie, proche du sol et peu profonde, **va être impactée à proximité immédiate des zones artificialisées, avec une baisse de son niveau jusqu'à -1,5 mètre dans les zones densément urbanisées.** En moyenne sur le territoire d'AQUi Brie son niveau baisse de 16 cm. Quant à la nappe du Champigny, plus profonde, l'effet de l'urbanisation entre 1988 et 2017 est très faible. On observe même une très faible augmentation de la **recharge dans les secteurs infiltrants** (sous l'effet de l'intensification des crues), en moyenne de **+ 2cm**, ce qui n'est pas très significatif.

Il était prévu dans les simulations de la nappe à 2060 de tenir compte aussi e l'évolution de l'occupation du sol. Mais au vu de ces résultats, qui montrent que les effets sont surtout locaux et principalement sur le débit des cours d'eau, le gros travail que cela implique pour le prendre en compte n'apparaît pas prioritaire à l'équipe d'AQUi Brie. Néanmoins, **la question de l'artificialisation des sols doit rester présente à l'esprit des participants**, car elle empire les inondations, grignote des terres agricoles et défavorise la biodiversité.

Retour sur le 3^{ème} atelier et la gestion du risque

Les participants du 3^{ème} atelier en décembre 2022 ont été amenés à s'interroger sur **la notion de risques dans la gestion d'une nappe**, en ayant au préalable pris conscience que la **gestion de la nappe du Champigny s'envisage sur le temps long** : c'est en réduisant les pompages plusieurs années avant un hiver de mauvaise recharge qu'on évite les restrictions ponctuelles d'arrêts sécheresse.



Or, **définir un plafond de pompage dans la nappe dépend de la gestion du risque** à atteindre les seuils des arrêts sécheresse. Cette tolérance au risque a été appréciée par un sondage.

Il s'avère que **les usagers qui subissent les restrictions des arrêts sécheresse dans leurs activités ont une attitude prudentielle** : 5 tables sur 6 ont voté pour limiter à 1 année /10 (voire aucune pour 2 tables) le risque de déclencher des restrictions. Seuls les services de l'Etat acceptent, conformément à la réglementation¹, la survenue de restrictions 2 années sur 10.

Fréquence acceptable du passage sous les seuils d'arrêts sécheresse					
Table 1	Table 2	Table 3	Table 4	Table 5	Table 6
jamais	1 sur 10	1-2 sur 10	1 sur 10 (au seuil de vigilance)	2 sur 10	jamais

Les simulations suivantes ont montré l'impact d'une unité de REUT2 sur la station d'épuration qui se déverse habituellement dans la Marsange (baisse importante de son débit en étiage et peu d'impact sur le Champigny) et une multiplication des retenues d'eau de drainage sur le ru d'Avon (allongement des étiages et risques de non-remplissage certains hivers).

Enfin, avec leurs connaissances, les résultats des premiers scénarios modélisés et diverses données historiques et prospectives mises à disposition, les participants ont été amenés à projeter le niveau des pompages dans la nappe du Champigny pour chaque usage (AEP, agricole, industriel, espaces verts) en 2060, et ce pour **2 scénarios divergents pour le futur de la nappe** : 1 scénario « recours à la nappe » où les nouveaux besoins (liés à l'évolution de la population par exemple) sont comblés par la nappe ; et 1 scénario avec des économies. C'est sur la base de ces 2 scénarios que seront réalisées les prochaines simulations.

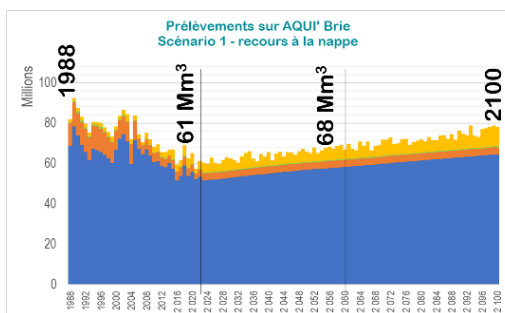
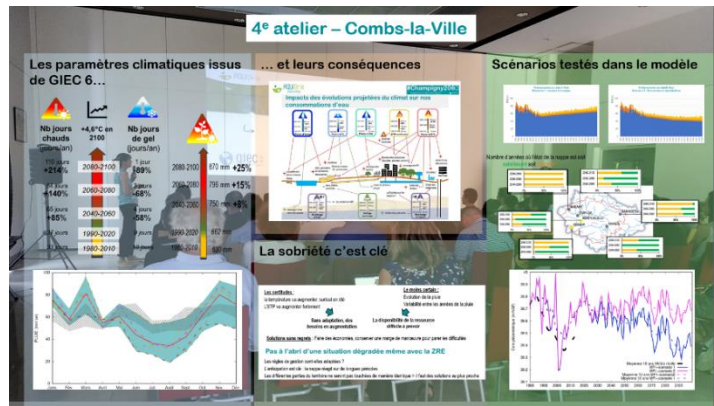
¹ Les volumes prélevables sont définis pour ne pas atteindre plus de 2 années sur 10 les seuils d'arrêt sécheresse.

² Réutilisation d'Eau Usée Traitée

Retour sur le 4^{ème} atelier et les 1^{ères} sorties de GIEC 6

Le 4^{ème} atelier en juin 2023 a permis de présenter le climat issu de 5 projections de la phase 6 du GIEC sélectionnées par le CERFACS comme pertinentes pour ce territoire. Ces jeux de données fournissent le climat passé et futur, de 1950 à 2100.

Ce qui est certain, c'est que les températures vont augmenter, avec une baisse du nombre de jours de gel (-5°C) et une très forte augmentation des jours à + de 25°C. L'évapotranspiration (ETP) va également progresser, notamment en été. Donc sans adaptation des pratiques et des cultures, les besoins d'irrigation vont augmenter. Les projections de pluie sont plus incertaines entre les modèles. Pour 4 des projections sur 5, elles seraient plus abondantes en hiver (notamment en fin d'hiver), et pour les 5 projections les étés seront en moyenne plus secs. Les participants se sont saisis de ces paramètres pour identifier toutes les conséquences sur nos activités. **Tous ont souligné des besoins en eau croissants** dans le futur.



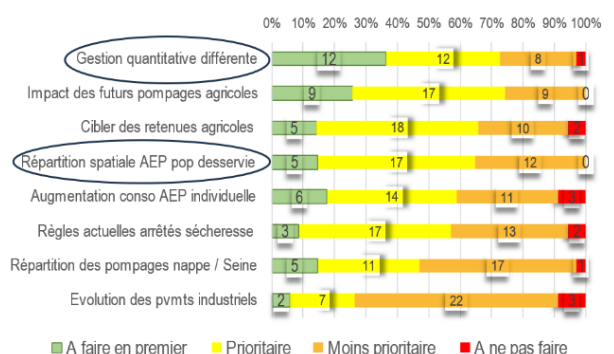
Cet atelier a également permis de montrer les premiers résultats sur la nappe du Champigny des projections climatiques de GIEC 6 et des 2 scénarios de gestion bâtis lors du 3^{ème} atelier. Ils ont été traduits par AQUi' Brie en scénarios de pompage, de 1988 à 2100. Comme l'irrigation varie fortement la météo estivale, les besoins futurs en irrigation ont été estimés à partir de l'évapotranspiration attendue entre mai et août, à cultures et pratiques d'irrigation constantes. C'est la première fois qu'un travail aussi fin est tenté sur le modèle Champigny.

Le 1^{er} constat, c'est qu'aucune des 5 projections climatiques ne reproduit la sécheresse des hivers connus dans les années 1990 et 2010, et donc ne permet de reproduire dans le modèle Champigny la baisse des niveaux de nappe connue alors. **Si les projections climatiques surestiment les pluies hivernales passées, surestiment-elles aussi les pluies futures ?** Le 2^{ème} constat, c'est que la nappe réagit différemment en fonction des secteurs et qu'une solution à l'échelle de la nappe est peu pertinente. Les solutions d'adaptation seront locales, au plus près des enjeux et des spécificités. Dans le secteur occidental de la nappe par exemple, la baisse des pompages en eau potable imaginée dans le scénario 2 (économies) permet d'obtenir un niveau de nappe satisfaisant plus souvent qu'avec le S1 (recours à la nappe). Mais des épisodes de crises ne sont pas à exclure, et les niveaux sont clairement à la baisse dans certains secteurs. Sur le secteur oriental de la nappe (Nangis et Bannost), il y a peu d'écart entre les 2 scénarios, car les variations de pompage ont moins d'impact que le climat. **Le secteur oriental de la nappe apparaît le plus vulnérable au changement climatique.**

Si les fluctuations de la nappe liées à la météo continuent et conduiront toujours périodiquement à des situations tendues, les économies permettent de limiter fortement le passage des arrêtés sécheresse, en tout cas sur le secteur occidental.

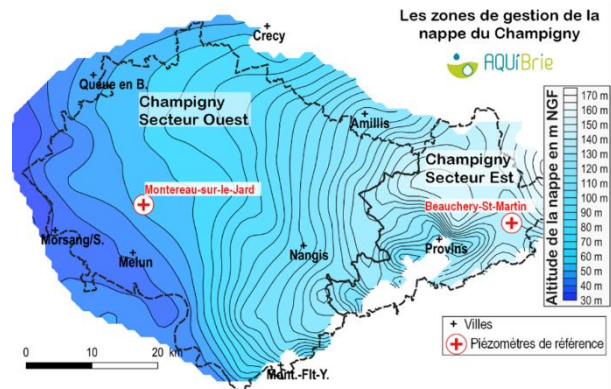
A l'issue de cette présentation, les participants ont voté pour les simulations qu'ils voulaient voir par la suite. La notion de gestion dynamique de la nappe (adapter les prélèvements en fonction de l'état de la nappe) a reçu la majorité des votes. C'est donc l'objet du 5^e atelier.

Priorisation des scénarios à faire

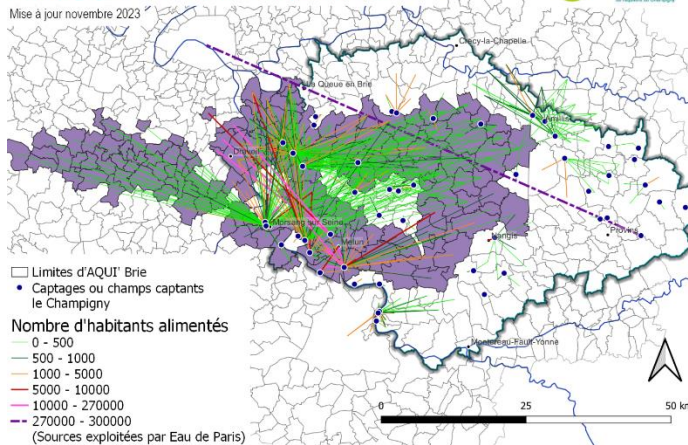


3. Rappel sur les règles de gestion actuelles

La nappe des Calcaires de Champigny est divisée en 2 secteurs (Ouest et Est), de fonctionnement hydrogéologique différents : le secteur Ouest réagit avec plus d'inertie aux pluies, et la nappe s'y écoule vers la basse vallée de l'Yerres et la fosse de Melun. A l'Est, la nappe s'écoule plus rapidement vers les sources de Provins et elle est plus réactive aux pluies. Parmi tous les piézomètres qui suivent le niveau de la nappe, **ceux de Montereau-sur-le-Jard à l'Ouest et de Beauchery-Saint-Martin à l'Est permettent de déclencher les arrêts sécheresse.**



Transferts d'eau depuis les captages au Champigny vers les communes qu'ils alimentent



En ce qui concerne les prélèvements pour l'eau potable, qui représentent 90% des prélèvements dans la nappe du Champigny, **une partie de l'eau puisée est transférée via des interconnexions** en dehors du territoire de la nappe, ou remontée sur les plateaux depuis la basse vallée de l'Yerres et la fosse de Melun. A l'inverse, un nombre grandissant de communes consomment aussi de l'eau importée, notamment de l'eau de Seine (en violet ci-dessous). Au fil des années, la Seine est devenue une ressource alternative en cas de tension sur le Champigny. Ces transferts d'eau font qu'on ne peut pas extrapoler les pompages au Champigny d'après l'augmentation de la population.

Sur le secteur Ouest a été mise en place **une Zone de Répartition en Eau (ZRE)**, où les prélèvements ont été plafonnés en 2009 à 140 000 m³/jour tous usages confondus. L'Etat a réparti ce plafond entre les usagers. Environ 5 Mm³/an sont dédiés à l'irrigation agricole. **L'Organisme Unique de Gestion Collective** (porté par la chambre d'agriculture) répartit le quota global dédié à l'irrigation entre les irrigants qui en font la demande, au vu de leur plan cultural. Il y a une liste d'attente pour entrer de nouveaux irrigants dans le système, sachant que 3 sont acceptés chaque année. Les petits besoins (inférieurs à 5 000 m³/an) sont accordés grâce à un système de « coupe-file ».

En cas de passage des seuils d'arrêts sécheresse dans la ZRE, **il n'y a pas de restrictions supplémentaires sur les producteurs d'eau**, car leurs volumes autorisés ont déjà été réduits sur le long terme. En revanche, les consommateurs d'eau potable et d'eau pour les espaces verts subissent des contraintes, allant de la réduction à l'interdiction de certains usages (nettoyage de véhicules, arrosage des pelouses et massifs, etc.). En ce qui concerne l'irrigation, le passage des crises d'alerte, d'alerte renforcée et de crise **implique un nouveau calcul du quota de chaque irrigant pour intégrer une baisse sur le quota restant.** Les règles d'arrêts sécheresse pour les industriels sont incluses dans leurs arrêtés respectifs.

	Cultures spécialisées	Autres Cultures
Alerte	-	-5%
Alerte renforcée	-	-20%
Crise	-5%	-40%

Le plafonnement des pompages AEP depuis 2009 a permis progressivement de faire remonter le niveau de la nappe et a donc **évité depuis 14 ans qu'il y ait des restrictions supplémentaires des différents usagers.** Cela a été favorable en premier lieu à la profession agricole et aux besoins considérés dans les arrêtés comme moins essentiels (aspersion des golfs, espaces verts, laveurs de voiture...).

La nappe du Champigny **ne bénéficie pas encore d'un outil de gouvernance comme un SAGE de nappe ou un PTGE**, et par ailleurs, elle n'est pas entièrement couverte par des SAGE de rivière, notamment au Sud-Ouest où sont pompés les plus importants volumes pour l'AEP (fosse de Melun, cf. carte en page 1).

Enfin, l'Agence de l'Eau Seine-Normandie a décliné la stratégie nationale du Plan Eau **qui vise une réduction de 10% des prélèvements tous usages confondus**. A l'échelle de la Seine-Normandie, l'objectif est une stabilisation des prélèvements agricoles, une baisse de 4% des prélèvements pour l'industrie et une baisse de 14% des prélèvements pour l'eau potable à l'horizon 2030. Ces objectifs vont fonder les politiques de l'Agence et modèler toutes les politiques de l'eau sur le bassin Seine-Normandie.

4. Atelier 1^{ère} partie : Quels sont les objectifs de la gestion dynamique ?

Avant de commencer l'atelier, les participants ont réagi sous forme de brise-glace à la situation suivante :

« Vous manger régulièrement les chocolats pralinés de Miam-en-Brie. Ce sont vos chocolats préférés, qui vous apportent beaucoup de réconfort après le repas. Vous auriez du mal à vous en passer. D'ordinaire, vous recevez 7 chocolats en début de semaine, 1 par jour. Mais voilà que l'entreprise a des difficultés, et que vous n'en recevez plus que 3 par semaine ! Que faites-vous alors ? Un mois plus tard, vous apprenez que l'entreprise va fermer en attendant d'un repreneur potentiel. Vous ne savez pas si et quand les livraisons reprendront. Liquidation des stocks, vous recevez 28 chocolats d'un coup. Que faites-vous ? »

Les réponses des participants ont montré différentes stratégies : **les économies** pour faire tenir le stock le plus longtemps possible, **le partage** avec les autres mangeurs de chocolat, **la substitution** en recherchant un nouveau distributeur, le fait de ne pas changer ses habitudes en attendant la reprise de l'activité avec l'idée qu'on verra le moment venu, ou au contraire.

Dans ce premier temps d'échange en tables, les participants devaient préciser le concept de gestion dynamique de la nappe, par une phase de « tempête de cerveau », puis de priorisation et agencement des idées dégagées. Les résultats sont présentés en « arbres », qui lient les concepts principaux aux précisions (= ramifications).

Les arbres des mots présentés ci-après montrent que les participants considèrent la gestion dynamique sous l'angle de l'adaptation. **Les paramètres climatiques (et le niveau de la nappe) sont vus comme volatiles, et les règles doivent permettre de gérer au mieux les situations tendues**. Cette gestion à court-terme s'oppose néanmoins à des stratégies de long terme, comme les cycles d'achat de semences en agriculture par exemple. Il convient de ne pas abandonner ainsi une vision de long terme, en s'appuyant sur une gouvernance renforcée.

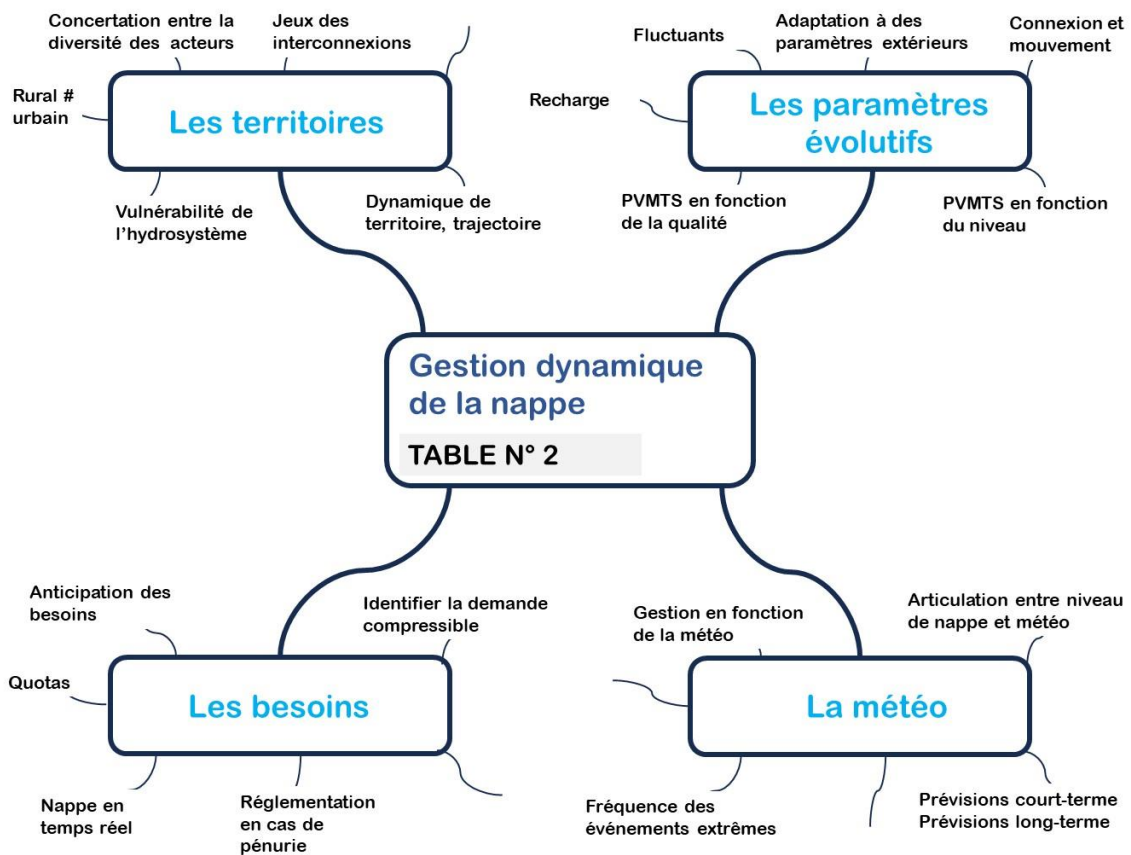
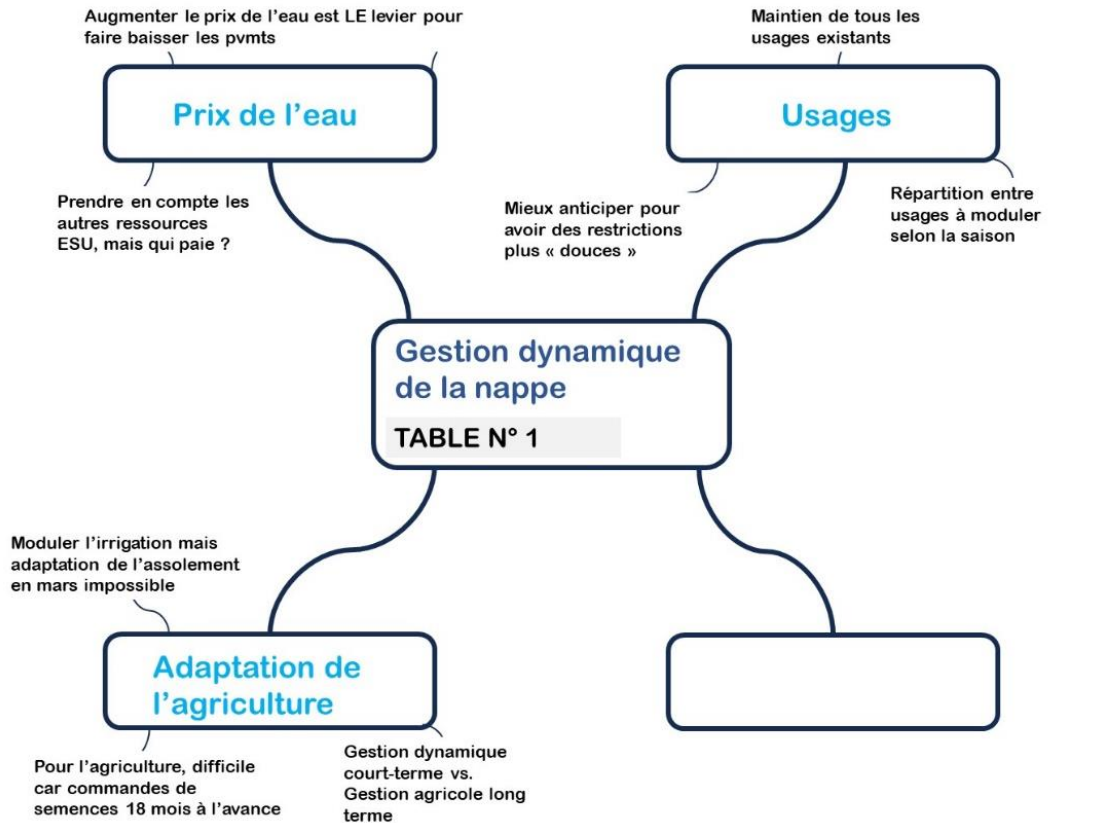


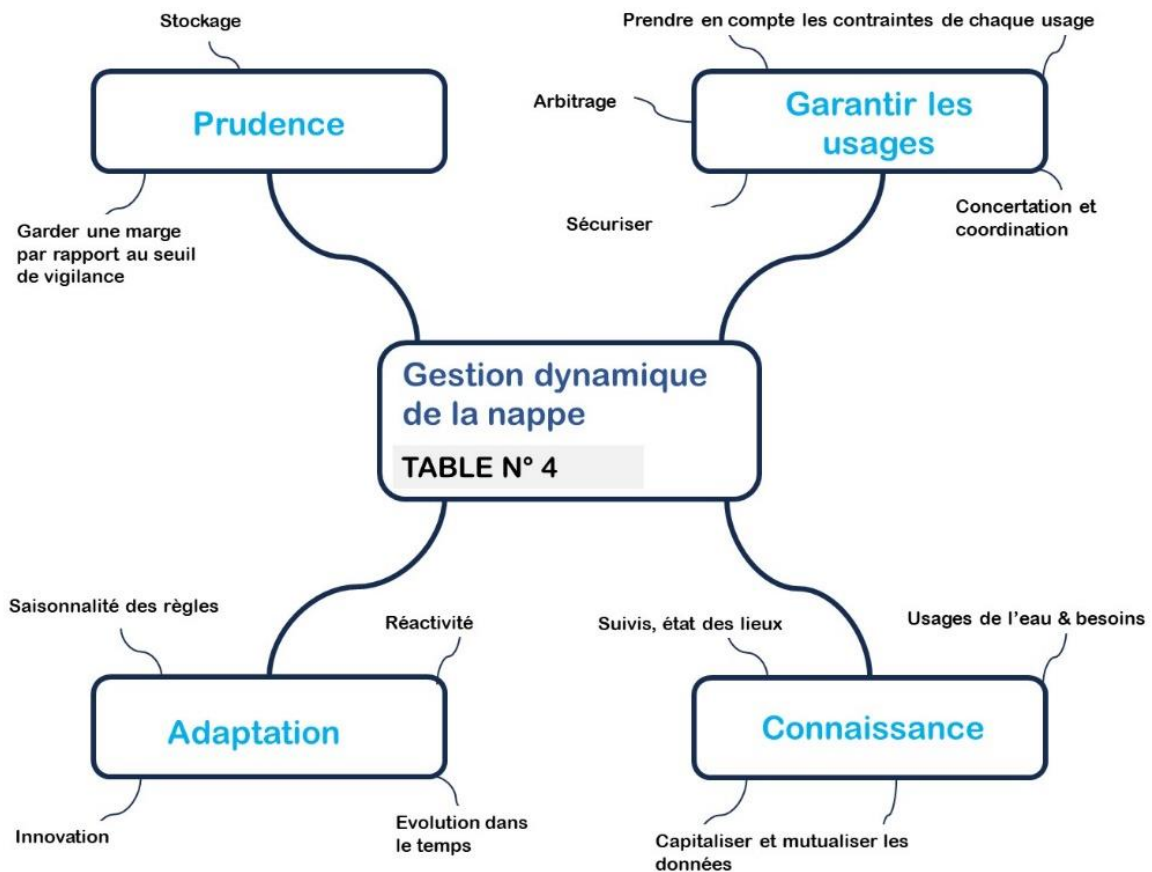
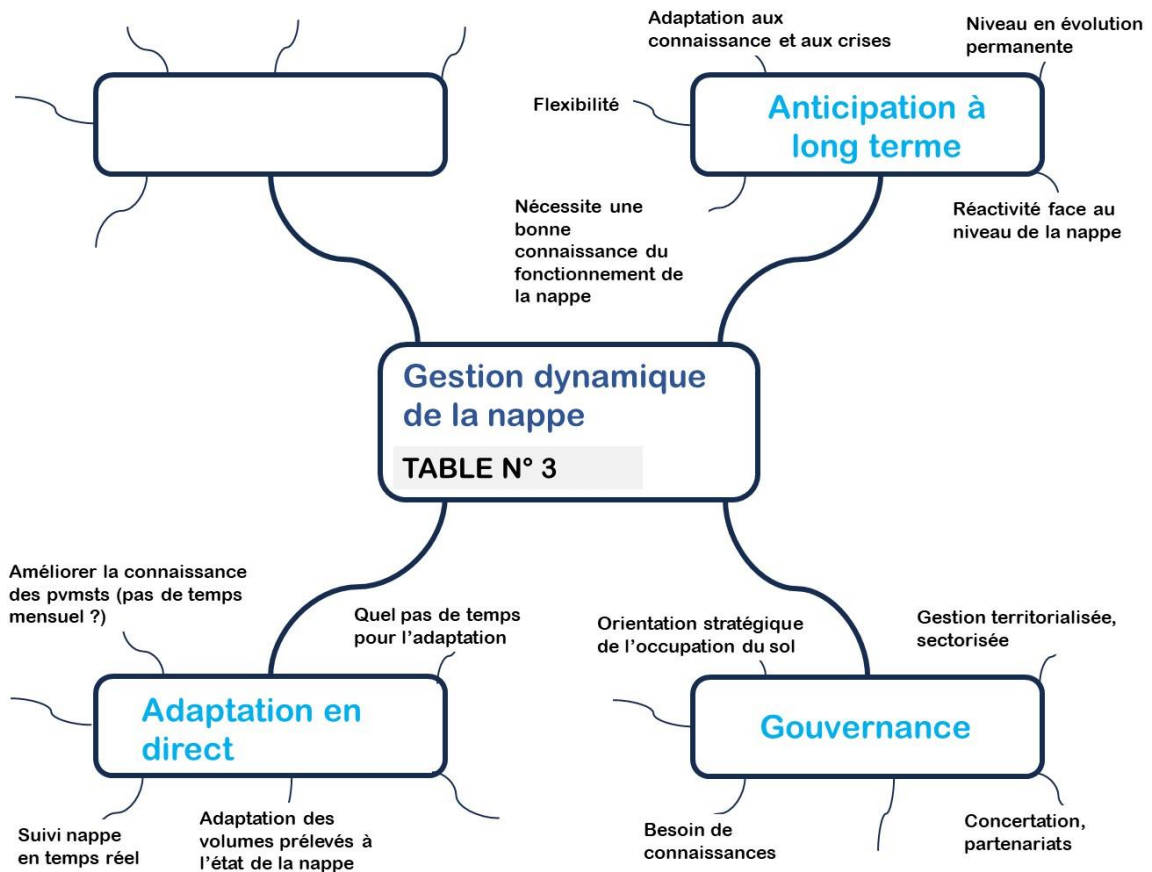
Les participants identifient un enjeu principal qui est de garantir au maximum les usages de la nappe, et de répondre aux besoins associés – en évitant au maximum les restrictions. **Cela suppose de mieux les connaître**, avec une meilleure précision géographique et temporelle (par exemple en fonction des saisons). En parallèle, le besoin de connaissance et d'information sur l'état de la nappe est primordial et doit être précisé, avec une échelle géographique plus fine (+ de piézomètres de référence) et un pas de temps régulier. **La gestion dynamique demande à être sectorisée et temporalisée au plus près des besoins et du niveau de la nappe**.

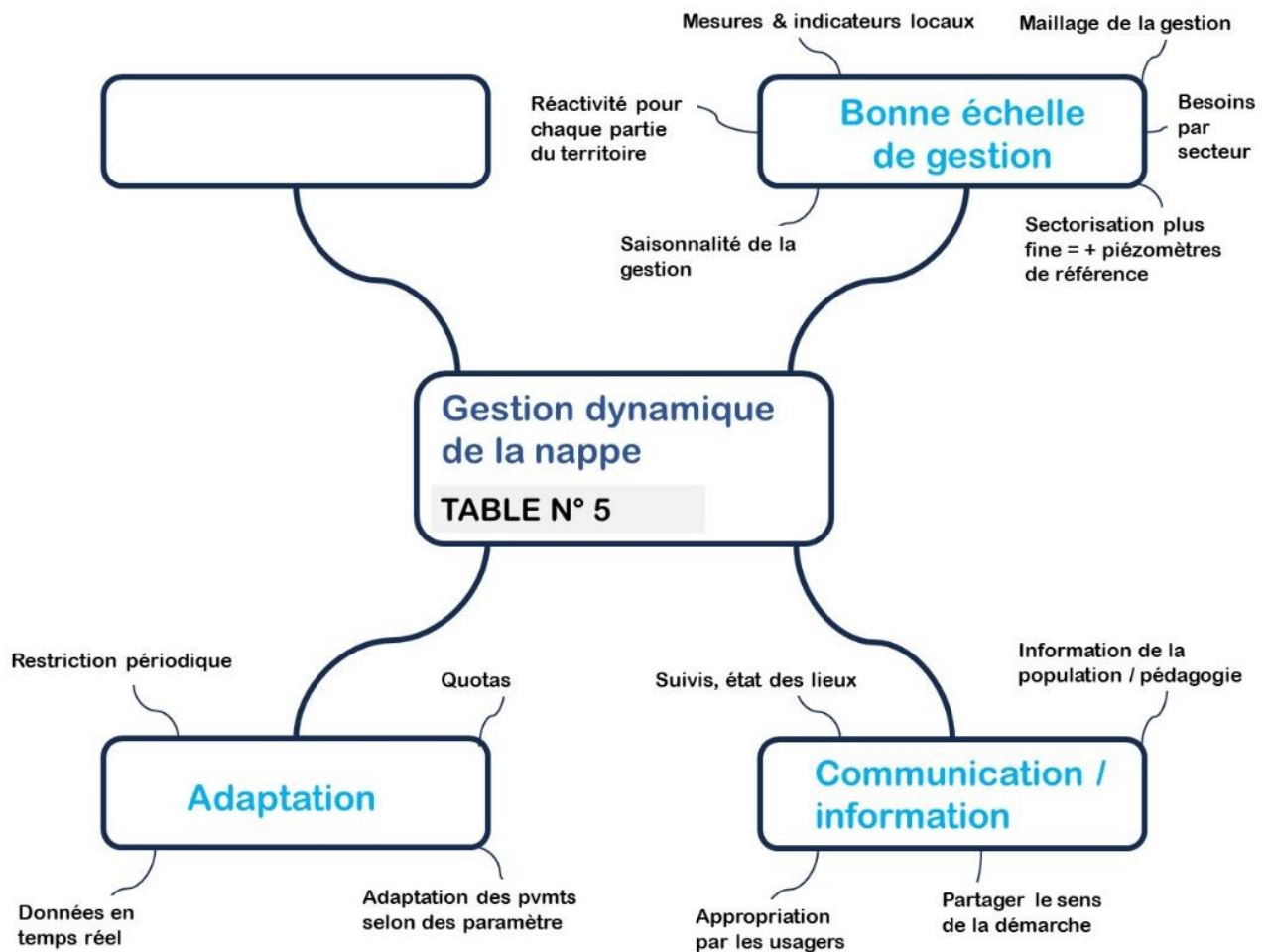
Plusieurs tables mentionnent également des leviers : celui du prix de l'eau et des conséquences financières des reports entre prélèvements en eau superficielle ou souterraine ; ainsi que la nécessité d'avoir **une approche prudente vis-à-vis de la ressource**. Les démarches de sobriété et de gestion dynamique doivent passer par une information et de la pédagogie auprès des acteurs et du public, ainsi que par de la concertation et des partenariats.



Détail par tables :







Trois tables, sur les 5, ont formalisé les objectifs de la gestion dynamique :

Table 3 :

- En mixant des règles de long terme + des règles d'urgence et en ayant des règles plus souples :
- Maintenir un bon état de la nappe.
- Sécuriser les usages.
- Prioriser des usages par la concertation et la gouvernance (animation vivante).
- Sensibiliser/communiquer au grand public.

Table 4 :

- Garantir les usages en s'assurant de garder une marge de manœuvre (par rapport au seuil de vigilance)
- Adapter les règles selon l'état de la nappe et les besoins.
- Il faut une gouvernance et une coordination des acteurs, avec un arbitrage à la fin.

Table 5 :

- Pas d'augmentation des prélèvements AEP même quand la nappe est en bon état.
- Suivi plus fin des cultures et pas de restriction pour l'irrigation.
- Sectoriser davantage la gestion.

5. 1^{ère} simulation d'une gestion dynamique

Pour aider les participants à se projeter et concevoir leurs propres règles de gestion dynamique, AQUi Brie a présenté les résultats issus d'un mode de gestion dynamique qu'elle a imaginé. C'est une base de discussions pour des scénarios futurs, et ces résultats préliminaires permettent de débattre collectivement de l'intérêt de ce type de gestion.

Le mode de gestion simulé

L'idée est de moduler les prélèvements en fonction du niveau de la nappe. **Quand la nappe est en bon état quantitatif, on peut augmenter les prélèvements, et les baisser quand le niveau de la nappe baisse.**

Le principal usage de la nappe est l'eau potable. Or on peut difficilement faire varier des prélèvements d'eau potable car ils répondent à un besoin vital. **Dans ce premier exercice, notre variable d'ajustement a été les pompages en Seine sur le secteur Champigny Ouest,** qui peuvent compenser les baisses de pompages dans le Champigny par de l'eau de surface. Les pompages concernés représentent presque la moitié (45%) des prélèvements au Champigny sur la ZRE. Nous avons donc modulé les pompages au Champigny uniquement sur ces **pompages « AEP intercos »** déjà compensables à notre connaissance, à une prise en Seine (en gris sur la carte). En revanche, quand la nappe va bien, les pompages dans le Champigny (eau moins coûteuse) sont augmentés et les pompages en eau de surface diminués.

Les hypothèses de travail

- On rejoue sur le passé (météo réelle)
- On module les AEP interconnectées (45% pvmts de la ZRE)

Notre mode de gestion dynamique

- On modifie les volumes pompés par l'AEP interco en fonction du niveau de la nappe au 1^{er} mai

On test deux « profils » de gestion

Comment on s'y est pris

Transferts d'eau depuis les captages au Champigny vers les communes qu'ils alimentent (à ce jour novembre 2017)

■ Limites d'AQUi Brie
● Captages ou champs captifs au Champigny

Nombre d'habitants alimentés

- 0 - 2000
- 2000 - 5000
- 5000 - 10000
- 10000 - 20000
- 20000 - 30000
- 30000 - 40000
- 40000 - 50000

(Données exportées par Eau de Paris)

Prudente : on garde une + grande marge de manoeuvre

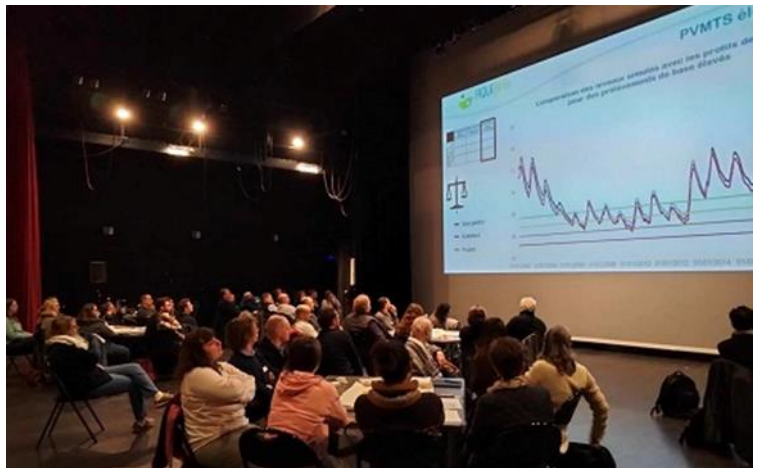
Audacieuse : on prend + de risques quand la nappe va bien

Au 1^{er} mai de chaque année, nous avons modulé ces pompages « AEP intercos » de la zone Champigny Ouest en fonction du niveau de la nappe au piézomètre de référence de Montereau-sur-le-Jard. On a testé deux profils de gestion, **un profil prudent** où on cherche à garder un « matelas d'eau », et **un profil audacieux** où on prend plus de risques avec cette réserve quand la nappe va bien. Concrètement, en fonction du niveau de la nappe au 1^{er} mai de chaque année, on applique donc un **coefficient multiplicateur aux prélèvements** (soit pour augmenter les pompages = coefficient > 1, soit pour diminuer ; < 1). Par exemple, si au 1^{er} mai, le niveau de nappe simulé par le modèle est de 49,4m NGF, le profil prudent diminuera de 10% des prélèvements de base, tandis que le profil audacieux les augmentera de 15%. Ces deux profils sont comparés à un scénario « sans gestion dynamique ». Les seuils actuels d'arrêtés sécheresse sont figurés ci-contre, à titre d'information.

	Prudent	Audacieux	Sans gestion
52			
51,8	x 1,3		
51,6			
51,4			
51,2			
51	x 1,15	x 1,3	
50,8			
50,6			
50,4			
50,2			
50			
49,8	x 1		
49,6		x 1,15	
49,4			x 1
49,2	x 0,9		
49		x 1	
48,8			
48,6			
48,4		x 0,9	
48,2	x 0,8		
48		x 0,8	
47,8			
47,6	x 0,7	x 0,7	
47,4			
47,2	x 0,5	x 0,5	
47			

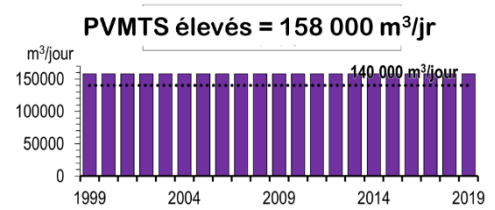
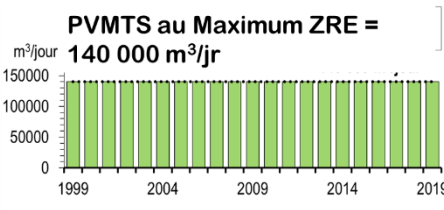
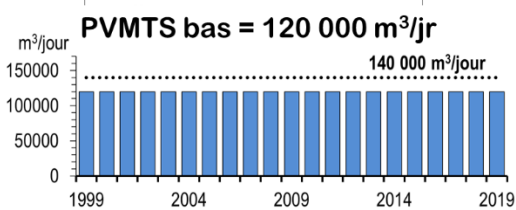
Vigilance	49,2 - 49,8
Alerte	48,4 - 49,2
Alerte renforcée	47,6 - 48,4
Crise	46,8 - 47,6

Les coefficients d'évolution des pompages (x 1.3, x 0.9, etc...) se déclenchent à des niveaux de nappe différents en profil « Prudent » et « Audacieux ». Notre profil prudent diminue les pompages en nappe avant même l'atteinte du seuil de vigilance pour se garder une marge. Même notre profil audacieux diminue les pompages avec ce qui se passerait aujourd'hui, **puisque'il le fait dès l'atteinte du seuil de vigilance** (les restrictions commençant au seuil d'alerte). Ces restrictions plus précoces sont contrebalancées par des autorisations de pompages plus élevées quand le niveau de la nappe est satisfaisant.



Quels prélèvements de base moduler ?

Cette gestion dynamique **répond à des enjeux de court-terme, causés par les fluctuations du climat d'une année à l'autre**. Or, on a vu précédemment que pour traverser des années de mauvaise recharge sans restriction, il était nécessaire de réguler aussi sur le long terme le plafond de prélèvement (140 000 m³/jour actuellement sur la ZRE). La question se pose donc de quels prélèvements de base on part pour moduler selon nos profils Prudent et Audacieux ? Nous avons décidé de moduler à partir de 3 niveaux de prélèvements de base différents sur la ZRE :



Au total, on a donc 3 niveaux de prélèvements de base (« bas », « ZRE », « haut ») sur lesquels on va jouer nos 2 scénarios de gestion dynamique (prudent, audacieux) ainsi que le scénario sans gestion dynamique (coefficient multiplicateur toujours de 1). La matrice ci-dessous représente **les 9 cas à traiter** :

**Long-terme :
Volumes alloués de base**

		Prélèvements de base, avant gestion dynamique...		
		Bas = 120 000m ³ /jour	Au maximum de la ZRE 140 000m ³ /jr	Elevés = 158 000m ³ /jr
Gestion appliquée aux prélèvements	Prudente			
	Sans gestion			
	Audacieuse			

**Courtterme :
gestion flexible**

Résultats des 9 simulations de gestion dynamique

Les résultats sont donnés pour la période 2002-2018. Le niveau des prélèvements correspond à un niveau de pompage en m³/jour qui permet d'alimenter plus ou moins d'habitants en eau potable. L'état du niveau de la nappe correspond au nombre de jours passés sous les différents seuils d'arrêts sécheresse.

Le tableau ci-dessous synthétise les conséquences de ces 9 scénarios sur le passé :

- **Sur les volumes en plus ou moins qui ont pu être pompés.** Nous avons calculé les volumes annuels moyens pompés sur la période 2002-2018 grâce à ces scénarios, d'une part sur la ZRE (colonne « ZRE ») et d'autre part sur les seuls captages AEP interconnectés qui sont soumis aux règles de gestion dynamique (colonne « Intercos »).
- **Sur le nombre de jours où le secteur de Montereau/Jard** a été en seuil de vigilance, alerte ou alerte renforcée grâce à ces scénarios, toujours sur la période 2002-2018.

Prélèvements Bas	ZRE	Intercos	Vigilance	Alerte	Alerte renforcée
Audacieux	131 752	64 593			
Prudent	123 676	56 517			
Sans gestion	119 888	52 729			
Prélèvements Maximum ZRE	ZRE	Intercos	Vigilance	Alerte	Alerte renforcée
Audacieux	150 937	71 189	1450		
Prudent	141 773	62 025	442		
Sans gestion	140 821	61 074	880		
Prélèvements Elevés	ZRE	Intercos	Vigilance	Alerte	Alerte renforcée
Audacieux	164 316	81 972	2425	1243	
Prudent	155 202	72 859	2139	509	84
Sans gestion	158 377	76 033	2452	1292	84

Exemple : si on avait appliqué une gestion dynamique « Audacieuse » sur les prélèvements de base de 140 000 m³/jour, on aurait au final pu pomper en moyenne 150 937 m³/jour sur la période 2002-2018, mais en ayant 1450 jours en vigilance. Sans gestion dynamique, on aurait toujours pompé aux alentours de 140 000 m³/jour et on aurait eu 880 jours en vigilance.

L'interprétation des résultats repose sur ce qu'on attend de la gestion dynamique, **qui doit trouver un point d'équilibre entre le niveau de prélèvements et l'état de la nappe.**

Le premier enseignement qu'on peut tirer, est que quand le niveau de base des prélèvements est bas (120 000 m³/jour sur la ZRE), il n'y a aucun jour où la nappe descend sous le seuil de vigilance, la nappe est toujours en bon état, même quand les hivers sont secs. **C'est une stratégie de long terme bénéfique pour la nappe**, mais qui suppose de pouvoir baisser suffisamment les prélèvements au regard des besoins, soit en reportant les consommations d'eau potable sur les prises en Seine (avec un prix du m³ + élevé, et en supposant que le débit de la Seine le permette), soit en mettant en œuvre des actions de sobriété auprès des usagers. Avec ce niveau de base de prélèvements, même le profil audacieux reste bien en-dessous des 140 000m³/jour sur la ZRE, avec en moyenne 131 700 m³ prélevés. Par rapport au scénario sans gestion, appliquer les profils prudents et audacieux permet **de gagner des m³ par rapport au niveau de base non négligeables** : +4000m³/jour pour le profil prudent (éq. à 28 500 habitants), et +12500m³/jour pour le profil audacieux (soit 85 000 habitants). L'amplitude de ces volumes dépendent bien entendu des coefficients que nous avons fixé de manière empirique et qui peuvent être adaptés pour s'ajuster aux attentes des acteurs sur la gestion dynamique.

Un équilibre à trouver



Différents niveaux de prélèvements pour l'AEP

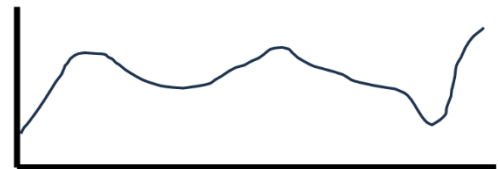


Qui permettent de répondre aux besoins



Qui permettent aux producteurs d'eau d'optimiser la ressource

Des niveaux de nappe satisfaisants



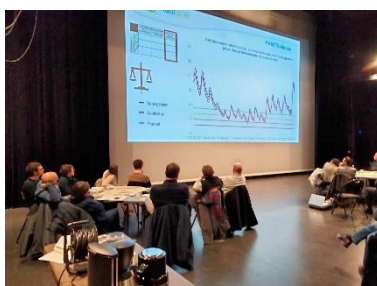
Des arrêts sécheresse peu fréquents qui évitent des restrictions irrigants (et indus)

Fréquence acceptable du passage sous les seuils d'arrêtés sécheresse					
Table 1	Table 2	Table 3	Table 4	Table 5	Table 6
jamais	1 sur 10	1-2 sur 10	1 sur 10 (au seuil de vigilance)	2 sur 10	jamais

Au contraire, dans le cas où le niveau de base des prélèvements est élevé (158 000 m³/jour), **les jours d'arrêtés sécheresse sont bien plus nombreux dans les 3 types de gestion, et aucun ne permet de les éviter**, les usagers (au premier titre desquels les agriculteurs, gestionnaires de golfs, espaces verts, laveurs de voiture...) travaillent alors avec des restrictions régulières. Dans ce cas, le scénario sans gestion et le profil audacieux ont à peu près le même nombre de jours sous le seuil de vigilance et d'alerte (et aucun sous le seuil d'alerte renforcée pour le profil audacieux), alors que le profil audacieux a permis de pomper en moyenne 6000 m³ de plus que les 158 000 m³/jour (soit 40 000 habitants) et 24 000 m³/jour de plus que l'actuel plafond ZRE. **Le profil prudent réduit sensiblement le nombre de jours sous le seuil d'alerte (divisé par quatre) mais conduit également à réduire les prélèvements par rapport au scénario sans gestion (-3500 m³, soit -25 000 habitants).**

Enfin, dans le cas du niveau de base au plafond actuel des prélèvements sur la ZRE (environ 140 000 m³/jour), le scénario sans gestion ainsi que les profils de gestion dynamique **ne font pas passer la nappe en-dessous du seuil d'alerte** (pas de restrictions d'arrêtés sécheresse). En gérant la ressource selon le profil prudent, 1000 m³/jour sont pompés en plus que sans gestion dynamique (soit environ 7100 habitants), **tout en divisant par deux le nombre de jours sous le seuil de vigilance**. Dans le cas du profil audacieux, 10 000 m³/jour sont pompés en plus (soit 71 000 habitants), mais cela contribue à maintenir le niveau de la nappe sous le seuil de vigilance 1 an et demi en plus. Il est à noter qu'**avec des prélèvements au maximum de la ZRE et un profil audacieux, on arrive presque au même niveau de prélèvements qu'avec un niveau de base élevé et un profil prudent, mais avec beaucoup moins d'arrêtés sécheresse dans le premier cas.**

En conclusion, le niveau de base des prélèvements, qui correspond à la stratégie de long terme de la nappe, reste un facteur prédominant pour son bon état quantitatif. Si ça ne suffit pas, la gestion dynamique peut permettre de négocier les moments les plus difficiles.



6. Atelier 2^e partie : A vous de décider des règles de gestion !

Pour ce 2^{ème} atelier, les participants devaient incarner des comités ressources en 2060 chargés d'évaluer les règles de gestion en place, ainsi que le type de gestion dynamique présenté ci-dessus. Les règles identifiées sont de plusieurs types : **gestion statique** (une règle pas adaptative, **comme un plafond constant de pompage**) ; **gestion dynamique** (règle qui s'adapte en fonction de quelque chose) ; **arrêté sécheresse** (restriction subie), et concernent tous les usages ou seulement certains : **Eau potable**, **espaces verts**, **irrigation**, **industries**.

Après un été très sec et une recharge incertaine, les participants devaient classer les règles (représentées par des cartes) en 4 catégories :

- **Conserver** : règle qu'il faut garder telle qu'elle ;
- **Changer** : règle qu'il faut conserver mais à modifier ;
- **Cesser** : règle qu'il faut ne pas conserver du tout ;
- **Créer** : Nouvelle règle à mettre en place (*préciser quel type de règles et pour quel usage*)

Le détail des contributions des 5 tables est reproduit règle par règle dans les pages suivantes. [En voici une synthèse](#) :

Les tables **n'ont pas souhaité modifier en profondeur les règles de gestion existantes**, mais plutôt capitaliser dessus et les compléter. Plusieurs participants ont insisté sur le fait que les règles en vigueur sont le fruit de négociations et d'un long travail fait avec les acteurs dans le passé pour remédier aux problèmes de la nappe. Aucune règle n'a donc été abandonnée par aucune des tables. On peut regretter que les participants ne se soient pas davantage projetés sur les conséquences du changement climatique. **Au regard des projections climatiques, de la variabilité attendue de ce climat et de leur impact sur la nappe présentés au 4^{ème} atelier, il est probable que les règles de gestion fixées en 2009 ne soient plus pertinentes.**

En revanche, certaines règles ont été amendées par les participants. On note une volonté **de sectoriser au plus près la gestion**, notamment en disposant de meilleures informations sur les prélèvements et de **plus de piézomètres de référence**. Une table propose de diminuer le plafond global sur la ZRE Ouest, d'autres proposent de créer une ZRE sur la partie Est.

La gestion de la zone Champigny Est a d'ailleurs peu été évoquée par les participants, probablement parce que les résultats de simulation présentés ont concerné la partie Ouest, où la part prépondérante des forages AEP et la possibilité de les remplacer par de l'eau de Seine a donné matière à AQUi' Brie de scénarios de gestion dynamique.

En ce qui concerne les arrêtés sécheresse, les tables proposent globalement **un renforcement des restrictions pour les usages perçus comme non prioritaires** (golfs, nettoyage des véhicules, certaines industries) et prioriser les besoins des activités vues comme prioritaires (agriculture, en particulier le maraîchage, secteurs industriels stratégiques). **Les tables souhaitent un renforcement des sanctions et des contrôles pour faire appliquer les règles.**

Les plans de sobriété sont plébiscités par les participants, **avec le besoin de les adapter à un niveau très local**, et d'identifier finement les leviers d'économie. Une fois de plus, cela suppose de connaître finement les usages (domestiques, mais aussi agricoles avec le détail de l'irrigation par culture).

Les tables sont **favorables à l'instauration d'une forme de gestion dynamique**, mais revue par rapport aux simulations faites avant l'atelier. En particulier, d'autres profils intermédiaires pourraient être testés. Plusieurs tables pensent qu'il faut plusieurs moments d'adaptation des prélèvements par an (1 avant et 1 après la recharge, par exemple). L'implication des acteurs ainsi que la transparence de la démarche sont des éléments clés pour le futur.

Gestion statique tous usages

Table 1 : **changer** :

- Diminuer le plafond des 140 000m³/jr sur la ZRE
- stopper les pvmts pour golfs et jardins avant le seuil actuel

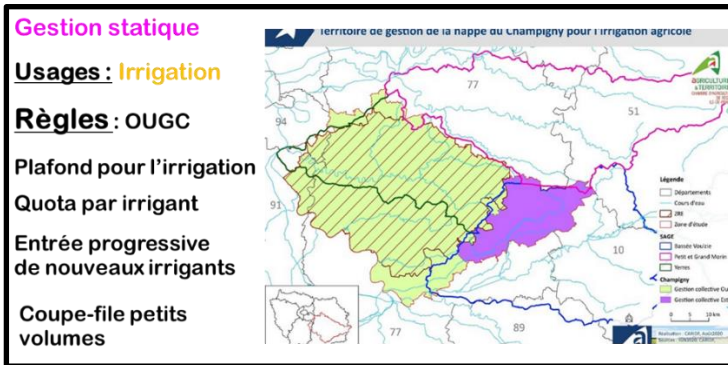
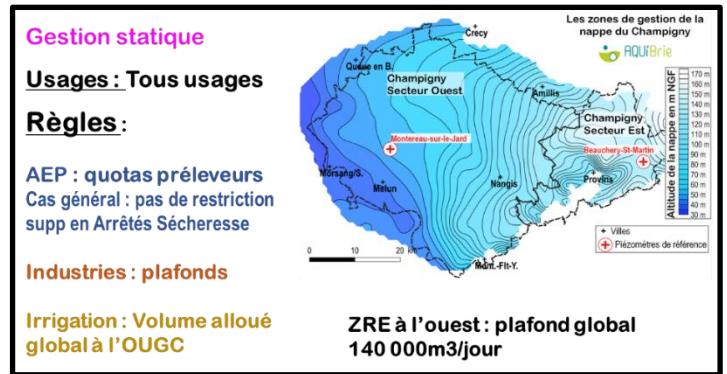
Table 2 : **changer** :

- Diminuer le quota pour les producteurs d'eau
- Augmenter le prix de l'eau

Tables 3, et 5 : **conserver**

Table 4 : **changer** :

- Diminuer le plafond pour l'AEP de 14% en 2030
- Augmenter le plafond pour l'irrigation



Gestion statique irrigation

Table 1, 2, 3, 4 & 5 : **conserver**

Arrêtés sécheresse / tous usages

Table 2 : **conserver** / **changer** = ajouter des nouveaux piézomètres de référence

Table 3 : **conserver** / **changer** = avoir plus de piézomètres de référence

Table 4 : **conserver**

Table 5 : **changer** = ajouter des piézomètres de référence

Arrêtés sécheresse / irrigation

Arrêtés sécheresse

Usages : Irrigation

Règles :

	Cultures spécialisées	Autres Cultures
Alerte	-	-5%
Alerte renforcée	-	-20%
Crise	-5%	-40%

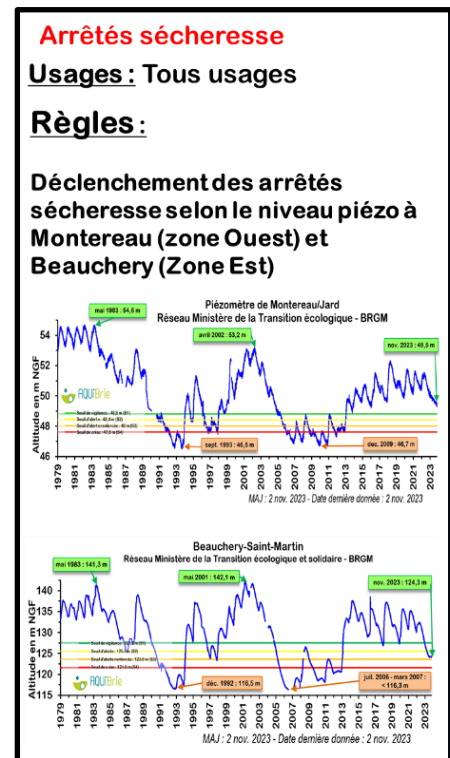
Table 2 : **changer** =

- spécifier davantage les cultures spécialisées (pommes de terre ? maïs ? betteraves ? cultures pour méthanisation ? etc...)
- pas de restriction pour le maraîchage

Table 3 : **conserver**

Table 4 : **conserver**

Table 5 : **changer** = pas de hausse ni baisse de quota en cours de campagne



Arrêtés sécheresse

Usages : Eau potable & EV

Règles :

	Jardins, Pelouses	Nettoyage	Golf, terrains de sport
Alerte	Réduction	Réduction	Réduction
Alerte renforcée	Interdit	Réduction	Réduction
Crise	Interdit	Interdit	Interdit

Arrêtés sécheresse / eau potable & espaces verts

Table 2 : **changer** = durcir seuil de restrictions pour jardins et golfs et renforcer les contrôles

Table 3 : **conserver**

Table 4 : **conserver** avec plus de contrôles

Arrêtés sécheresse / industries

Table 2 : **conserver**

Table 3 : **changer** = prioriser selon le secteur (santé, énergie, alimentation, etc.)

Table 4 : **changer** = modifier les autorisations en fonction des seuils d'arrêtés sécheresse

Table 5 : **conserver** avec plus de contrôles et de remontées d'infos

Arrêtés sécheresse

Usages : Industries

Règles :

Dans les arrêtés spécifiques à chaque ICPE

Plan eau / AESN

Usages : Tous usages

Trajectoires :

AEP : -14% en 2030

Industries : -4% en 10 ans

Irrigation : stabilisation des prélèvements par rapport à 2019

Plan eau / tous usages

Table 1 : **changer** = trouver les bons leviers pour réduire la consommation AEP et la population

Table 2 : **conserver** = décliner le plan eau à une échelle locale

Table 5 : **conserver** + partager l'état zéro

Gestion dynamique / eau potable

Table 1 : **changer** = Mieux connaître les impacts du report des prélèvements en eau superficielle et des impacts de la nappe sur la Seine avant de mettre en place ce type de gestion dynamique.

Table 2 : **créer** = Créer des règles de gestion dynamique

Table 3 : **changer** = étudier un profil intermédiaire entre « prudent » et « audacieux »

Table 4 : **changer** = ne pas appliquer le profil « audacieux » et prévoir **du retour d'expérience en fin d'année**

Table 5 : **changer** = ne pas augmenter les prélèvements (coeff 1) dans la moitié de l'année mai à automne. Ajouter une deuxième point d'étape par an à l'automne après la vidange de la nappe et à ce moment augmenter les prélèvements si le niveau est bon.

Gestion dynamique

Usages : AEP interconnectée Champigny Ouest-Seine

Règles :

Modulation en fonction du niveau de nappe au 1^{er} mai

	Prudent	Audacieux
52		x 1,3
51,8		
51,6		
51,4		
51,2		
51	x 1,15	x 1,3
50,8		
50,6		
50,4		
50,2		
50	x 1	
49,8		
49,6		x 1,15
49,4		
49,2		
49	x 0,9	x 1
48,8		
48,6		
48,4	x 0,8	x 0,9
48,2		
48		x 0,8
47,8	x 0,7	x 0,7
47,6		
47,4	x 0,5	x 0,5
47,2		
47		

Type de gestion : Tous usages

Usages :

Règles :

Modulation tarifaire selon la ressource utilisée et la tension sur la ressource

Type de gestion : dynamique

Usages : Tous usages

Règles :

Modifier le plafond selon les périodes dans l'année

Table 1 : Créer les règles suivantes

Type de gestion : planification

Usages : eau potable domestique

Règles :

Favoriser la réutilisation de domestique des eaux de lavage et eaux de pluie

Table 3 : Créer les règles suivantes

Type de gestion : planification

Usages : Irrigation

Règles :

Stocker l'eau lors des périodes de hautes eaux / inondations

Type de gestion : statique

Usages : Tous usages

Règles :

Créer une nouvelle Zone de Répartition en Eau (ZRE) sur la zone Est

Table 4 : Créer les règles suivantes